

CtNT

Touch-Treiber für Windows NT

V1.0.xxx

Benutzerhandbuch

Dokumenten Rev.

Rev.	Beschreibung	Bearb.	Datum
001	Erste Ausgabe	wh	16.11.1997
002	Konvertierung auf -95 / Neues Firmenlogo	pk	23.02.1998
003	Einbindung des IRT-Lautsprechers/Geänderte Defaultwerte aufgrund besserer 3D-IRT-Erkennung	wh	27.04.1998

Haftungsausschluß

Der Inhalt dieses Handbuchs dient nur zu Informationszwecken. Die Citron GmbH behält sich das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung, Änderungen am Inhalt dieses Handbuchs vorzunehmen. Bei der Erstellung dieses Handbuchs wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollkommen ausgeschlossen werden. Die Citron GmbH übernimmt deshalb keinerlei Haftung für fehlende oder fehlerhafte Informationen in diesem Handbuch, oder für Fehler, die durch Anwendung der in diesem Handbuch enthaltenen Informationen entstanden sind.

Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler ist die Citron GmbH dankbar.

Dieses Handbuch und die zugrundeliegende Software unterliegen dem Urheberrecht
©Copyright 1997-98 CITRON GmbH, Anwaltinger Straße 14, 86165 Augsburg
Tel. (0821) 74945-0 FAX (0821) 74945-99

ALLE RECHTE VORBEHALTEN

Dokumenten-Info

Dateiname: h:\manuals\cntn\cntn_r01.doc
Datum: 17.11.97 08:24
Dokumenten Rev.: 6
Dokumenten-Vorlage: h:\dformat.dot\cidoku.dot

1 Inhalt

1 Inhalt	3
2 Einführung	4
3 Installation.....	5
3.1 Installation der Treiber-Dateien.....	5
3.1.1 Installation der Treiber-Dateien unter Windows NT 4.0	5
3.1.2 Installation der Treiber-Dateien unter Windows NT 3.5x	7
3.2 Kalibrierung des IRT	8
3.3 Probleme während der Installation.....	9
3.3.1 Installation der Treiberdateien	9
3.3.2 Suchen des IRT.....	10
4 Konfiguration des CtNT-Treibers.....	11
4.1 Eigenschaften	13
4.2 Klickmodus.....	15
4.3 Akustische Bestätigung	18
4.4 Benutzerdefinierte Klickmodi.....	19
4.5 Koordinaten-Interpolation	21
4.6 Koordinaten-Berechnung	22
4.7 Cursor-Bewegung	23
4.8 Anzeige	24
4.9 Backlight-Dimmen.....	25
4.10 Erweitere Einstellung.....	26
5 CtNT-API	27
5.1 IOCTL-Schnittstelle von Win32-Programmen in CtNT	28
5.2 Übersicht der API-Kommandos	30
5.2.1 Abfrage von CtNT-Parametern.....	30
5.2.2 Verändern von CtNT-Parametern	30
5.2.3 Kommunikation mit dem IRT	30
5.2.4 Allgemeine Hilfskommandos	31
5.3 Referenz der API-Kommandos	31
5.4 Referenz der Strukturen.....	47
6 Vorgabewerte des Treibers	52
6.1 CtNT-Treiber CtNT.sys	52
6.1.1 Systemspezifische Parameter	52
6.1.2 Benutzerabhängige Parameter.....	54
6.2 Systemsteuerungserweiterung CtNT.CPL	64
6.2.1 Systemspezifische Parameter	64
6.2.2 Benutzerspezifische Parameter.....	64

2 Einführung

Der CtNT-Maustreiber (Citron Touch-Treiber für Windows™NT) ermöglicht den Einsatz **aller** Citron Infrarot-Touches (im folgenden kurz IRT genannt) als Musersatz unter dem Betriebssystem Microsoft® Windows™NT. Es werden alle Eigenschaften des IRT, wie z. B. die Z-Achse (falls der IRT mit Drucksensoren ausgestattet ist) oder Zweifachberührung unterstützt.

Voraussetzung für den Betrieb des CtNT ist Windows NT 3.5 oder höher. Der Treiber kann auf allen IBM® kompatiblen Rechnern eingesetzt werden, auf denen Windows NT lauffähig ist (i386 Prozessor aufwärts bei Windows NT 3.5x bzw. i486 aufwärts bei Windows NT 4.x). CtNT 0.0.001 unterstützt die RISC-Plattformen Alpha, Mips und PowerPC **nicht**, die Systemsteuerungserweiterung **Citron Infrarot Touch** läuft nur mit dem Win32-Subsystem.

Die Verbindung zwischen IRT und PC erfolgt entweder über ein Nullmodem-Kabel an einer seriellen Schnittstelle des PCs oder über das Display-Kabel einer Citron LDVGA-Karte (Long Distance Video Graphics Adapter) bzw. SDVGA-Karte (Short Distance Video Graphics Adapter).

Der gleichzeitige Einsatz eines Citron IRT und anderer auf einem Maustreiber basierenden Zeigergeräte wird durch die Treiberarchitektur von Windows NT automatisch unterstützt.

Im Gegensatz zu einer normalen Maus besteht bei CtNT die Möglichkeit mit absoluten Koordinaten zu arbeiten. Dabei wird die Bewegung des Fingers auf der Bildschirmoberfläche nicht in eine relative Änderung der Cursorposition umgesetzt, sondern der Cursor erscheint immer an derjenigen Stelle, an welcher der Bildschirm gerade berührt wird. Zur Erhöhung der Positioniergenauigkeit kann jedoch auch mit relativen Koordinaten gearbeitet werden. Die Umschaltung des Koordinatenmodus erfolgt dabei entweder statisch während der Konfiguration oder dynamisch im laufenden Betrieb. Dabei wird aufgrund einer speziellen Fingerbewegung, z. B. durch eine Zweifachberührung, der Koordinatenmodus gewechselt.

Die größte Herausforderung bei der Emulation einer Maus durch einen Touch ist die Nachbildung der Maustasten. Es lassen sich nicht alle Eigenschaften einer Maustaste gleichzeitig und gleich gut nachempfinden. Allerdings werden je nach Anwendungsprogramm unterschiedliche Anforderungen gestellt (z. B. exaktes Timing des Tastendrucks, hohe Sicherheit gegen Fehlbedienung, Drag-And-Drop-Fähigkeit, ...), so daß meist ein bestimmter Teilaspekt der Maustastenumulation ausreichend für die Bedienung des jeweiligen Programms ist. Die Emulation der Maustasten ist beim CtNT in weiten Grenzen durch den Benutzer konfigurier- und programmierbar. Von der getrennten Simulation mehrerer Maustasten (die rechte Maustaste wird in Windows NT 4.x häufig mit Sonderfunktionen belegt) wurde abgesehen, da eine derartige "Doppelbelegung" des IRT-Bereichs ein gewohntes Bedienen der Windows-Oberfläche stark erschwert.

Die Arbeitsweise des Citron IRT läßt sich zentral über eine Applikation steuern, die beim Installationsvorgang in die Systemsteuerung integriert wird. Alle Einstellungen können bereits bei der Installation oder später im laufenden Betrieb verändert werden.

3 Installation

Die CtNT-Treibersoftware besteht aus den folgenden Dateien:

CtNT.SYS	Pointer Port Kernel Mode Treiber zur Einbindung von Citron IRTs als Mausersatz.
CtNT.CPL	Systemsteuerungserweiterung zur Einstellung der IRT Parameter.
CtNT.INF	Setup-Informationsdatei zur Treiberinstallation über Systemsteuerung in Windows NT 4.x
CtNT.REG	Datei zur Anmeldung des Treibers unter Windows NT 3.5x

Hinweis: Die CtNT-Treibersoftware läßt sich nicht durch Kopieren der Treiberdateien ins Systemverzeichnis installieren oder durch deren Löschen deinstallieren, da während des Installationsprozesses Einträge zur Registrierungsdatenbank hinzugefügt bzw. modifiziert werden.

Bevor mit der Installation begonnen wird, sollte der IRT an eine serielle Schnittstelle des Rechners angeschlossen werden. Dies kann jedoch auch später im laufenden Installationsprozeß geschehen. Dabei ist zu beachten, daß für den Betrieb des CtNT-Treibers unbedingt eine interruptfähige serielle Schnittstelle benötigt wird.

Der IRT läßt sich auch an eine serielle Schnittstelle der Citron LDVGA 1.x oder 2.x bzw. einer Citron SDVGA 1.x anschließen. Wird eine Citron LDVGA-Karte zusammen mit der LDRI-Empfängerkarte eingesetzt ist ein geeigneter IRT-Anschluß bereits in das Verbindungskabel zur Anzeigeeinheit integriert.

3.1 Installation der Treiber-Dateien

Die Maustreiber-Architektur von Windows NT hat sich zwischen den Versionen 3.5 und 4.0 nicht geändert. Dies gilt jedoch nicht für die Treiber-Installation, so daß im folgenden der Installationsweg für Windows NT 3.5x und Windows NT 4.0 getrennt beschrieben wird.

Für alle unterstützten Versionen gilt:

1. Für die Installation des Treibers muß der Benutzer als **Administrator** eingeloggt sein.
2. Eine Installation während des Setups im Text-Modus ist **nicht** möglich, d. h. Windows NT muß bereits ordnungsgemäß installiert sein.

3.1.1 Installation der Treiber-Dateien unter Windows NT 4.0

Der CtNT-Treiber wird über die Systemsteuerungsoption **Maus** installiert. (Die Systemsteuerung ist über den Start-Button von Windows NT 4.0, Menüpunkt **Einstellungen**, zu erreichen.) Nach Aufrufen der Option **Maus** erscheinen die Eigenschaften für ein bereits vorher installiertes Zeigegerät. Zur Installation der CtNT-Treiber-Dateien wählen Sie die Seite **Allgemein** aus und drücken den Button **Ändern**.

Hinweis: Die Bezeichnung "Ändern" ist etwas irreführend. Das bereits installierte Zeigegerät kann auch nach der Installation von CtNT weiter verwendet werden, solange die Treiber-Datei nicht **CtNT.sys** heißt. Andererseits erlaubt diese Konvention ein einfaches Ersetzen einer älteren Maustreiberversion.

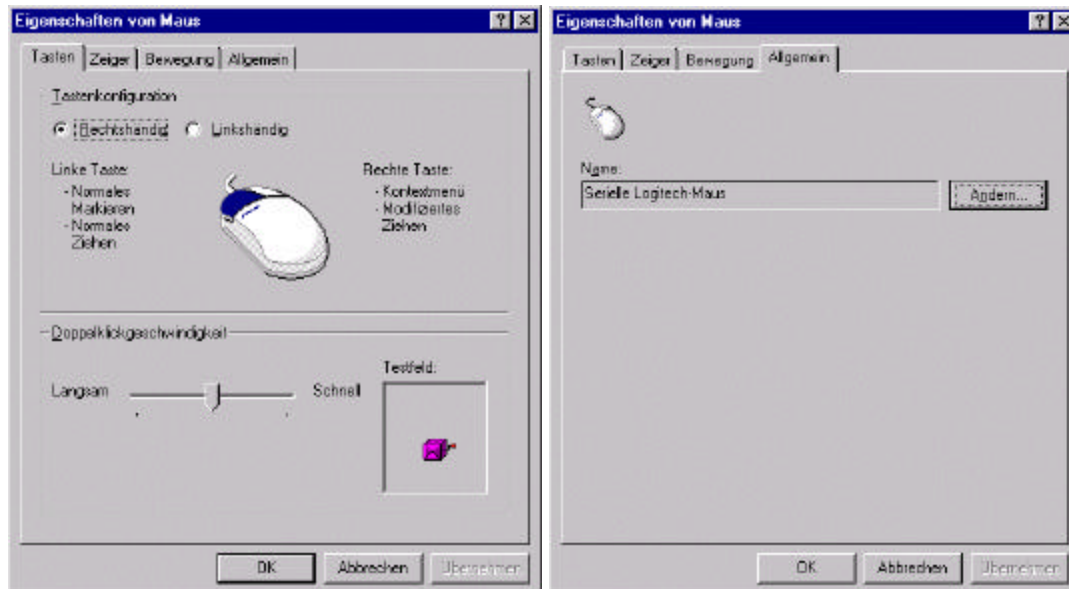


Abbildung 3-1: Windows NT 4.0: Installationsschritte 1+2

Daraufhin wird eine Dialogbox mit sämtlichen Herstellern und deren Zeigegeräten (normalerweise Maustypen) angezeigt, die zum installierten Gerät kompatibel sind. Fahren Sie mit der Installation durch Drücken des "Diskette..."-Buttons fort:

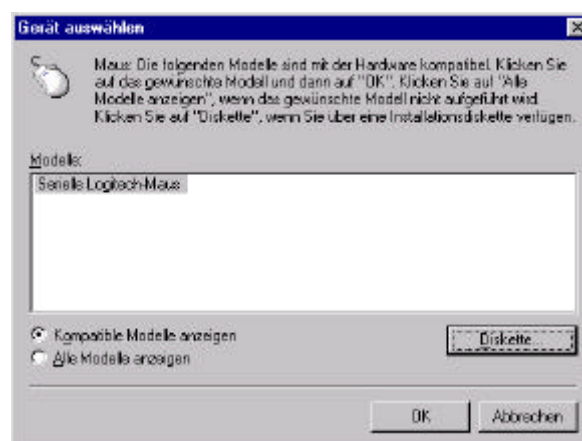


Abbildung 3-2: Windows NT 4.0: Installationsschritt 3

Geben Sie nun den das Diskettenlaufwerk, in dem sich die CtNT-Treiberdiskette befindet an. Normalerweise ist das **A:** oder **B:**, es kann jedoch z. B. bei Netzwerkinstallationen jedes beliebige Verzeichnis als Quellverzeichnis der Treiberdateien angegeben werden. Einzige Voraussetzung ist das Vorhandensein der Treiberdateien in diesem Verzeichnis. Alternativ können Sie nach der Setup-Informationsdatei **CtNT.INF** suchen lassen. Wählen Sie hierzu den **Durchsuchen...** Button an. Falls Windows NT Setup-Informationsdateien findet erscheint eine Liste mit allen gefundenen Maustreiberherstellern (bei nur einem Hersteller entfällt diese Spalte) und deren kompatible Modelle. Wählen Sie zur Installation des CtNT-Treibers das Modell **Citron Touch Driver** des Herstellers Citron aus.

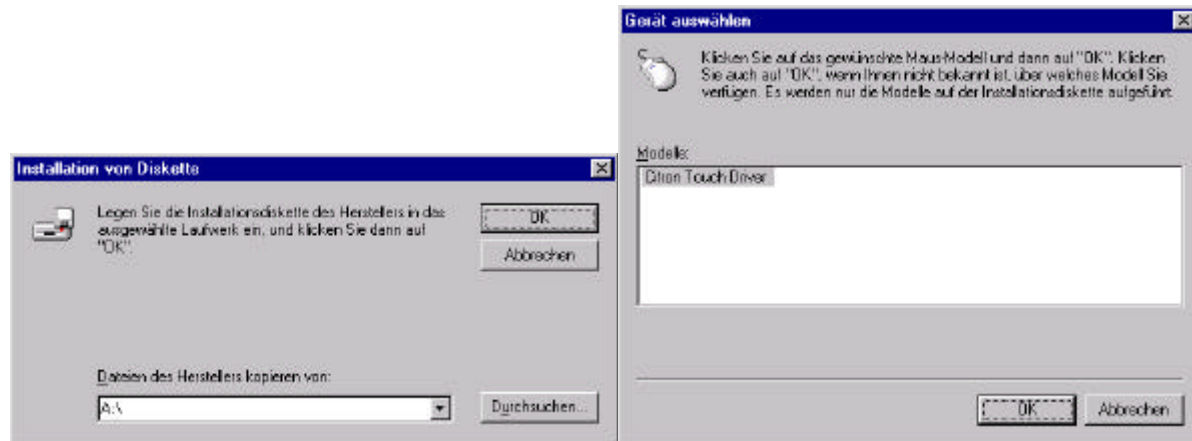


Abbildung 3-3: Windows NT 4.0: Installationsschritte 4+5

Anschließend werden die Dateien des CtNT-Treibers in die Verzeichnisse **SYSTEM32** (**CtNT.CPL**) bzw. **SYSTEM32\DRIVERS** (**CtNT.SYS**) kopiert und die Registrierungsdatenbank angepaßt. Auf der Seite **Allgemein** der Systemsteuerungserweiterung **Eigenschaften von Maus** erscheint als Mausname nun "Citron Touch Driver". Der Dialog kann nun mit **Schließen** beendet werden. Die abschließende Frage nach einem Systemstart zur entgeltlichen Treiberinstallation sollten sie mit **Ja** beantworten, da nur in diesem Fall der IRT initialisiert wird und der Installationsschritt Kalibrierung abläuft.

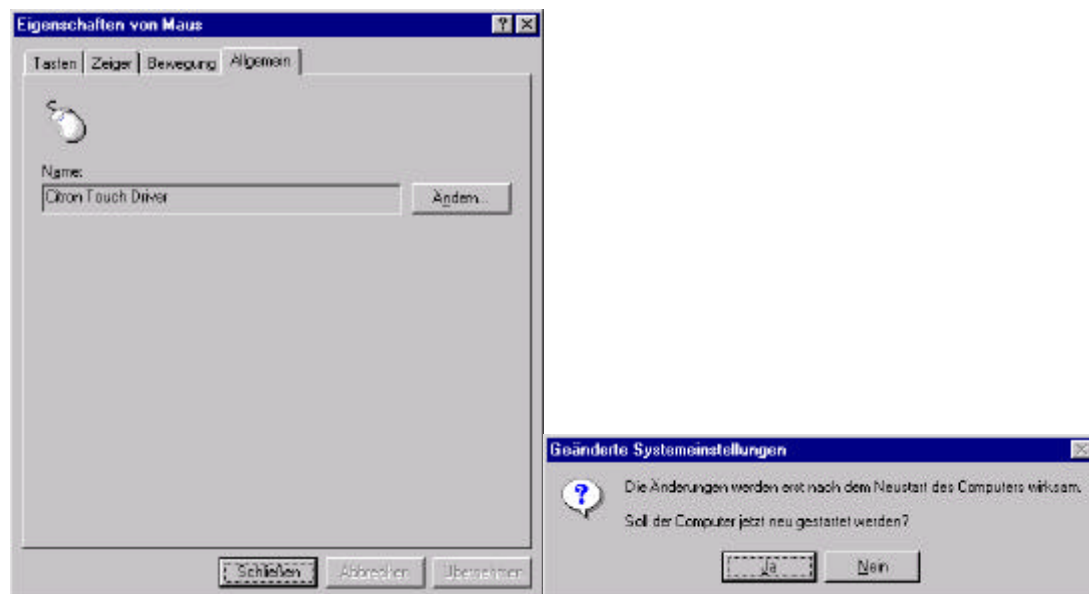


Abbildung 3-4: Windows NT 4.0: Installationsschritte 6+7

Der weitere Installationsablauf ist in *3.2 Kalibrierung des IRT* ab Seite 8 beschrieben.

3.1.2 Installation der Treiber-Dateien unter Windows NT 3.5x

Im Gegensatz zu Windows NT 4.0 verfügt CtNT unter Windows NT 3.5x noch über kein Installationskript. Hier ist eine "manuelle" Installation des Treibers nötig. Die Datei **CtNT.CPL** muß von der CtNT-Treiberdiskette bzw. dem Treiberquellenverzeichnis in das Verzeichnis <WindowsNT-Basisverzeichnis>**SYSTEM32** kopiert werden, die Datei **CtNT.SYS** in das Verzeichnis <WindowsNT-Basisverzeichnis>**SYSTEM32\DRIVERS** (<WindowsNT-Basisverzeichnis> steht hier für das Zielverzeichnis bei der Installation von Windows NT). Durch doppeltes Anklicken der Datei **CtNT.REG** oder deren Auswählen mit anschließendem Drücken der Taste RETURN erfolgt die Anpassung der

Registrierungsdatenbank. Alle diese Operationen können mit dem Dateimanager von Windows NT 3.5x ausgeführt werden, vorausgesetzt der Benutzer besitzt Administratorrechte.

Abschließend muß Windows NT beendet und neu gestartet werden. Der weitere Installationsablauf ist unabhängig von der Windows NT-Version und in *3.2 Kalibrierung des IRT* ab Seite 8 beschrieben.

3.2 Kalibrierung des IRT

Beim nächsten Hochlaufen von Windows NT sucht CtNT an sämtlichen seriellen Schnittstellen nach einem angeschlossenen Citron IRT. Die Architektur von Windows NT erlaubt dies nur während des Boot-Prozesses. Deshalb sollte spätestens jetzt der IRT an eine serielle Schnittstelle des PCs angeschlossen werden.

Nach erfolgreicher Initialisierung des IRTs und dem Einloggen des Benutzers wird die Systemsteuerungsoption **Citron Infrarot Touch** mit dem Dialog zur Kalibrierungsaufforderung gestartet.

Bei bejahen dieser Frage erfolgt eine Kalibrierung der CtNT-Software. Dadurch ist der Treiber unabhängig von der Einbauposition des IRT gegenüber dem Display. Das Kalibrierfenster erscheint nur, wenn die IRT-Suche erfolgreich war.

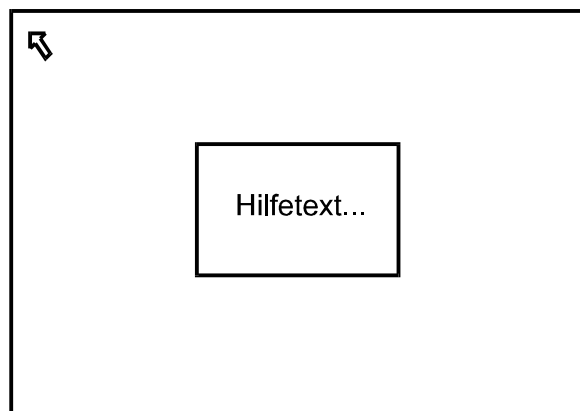


Abbildung 3-5: Kalibrierung im Flat-Panel-Mode

Das Kalibrierfenster belegt den gesamten Bildschirm. In seiner Mitte erscheint ein Hilfetext und in der linken oberen Ecke ist ein Cursorsymbol zu erkennen. Der Touchbereich muß in etwa an der Stelle des Cursorsymbols unterbrochen werden. Nachdem der Finger den Touchbereich wieder verlassen hat verschwindet das Cursorsymbol und erscheint in der rechten unteren Ecke wieder. Dort muß es ebenfalls mit dem Finger berührt werden. Berühren und Verlassen des Touchbereichs werden akustisch bestätigt. Als Kalibrierposition wird die Position des Fingers beim **Verlassen** des Touchbereichs verwendet.

Bei der Montage eines IRT über einem Flat-Panel-Display kann davon ausgegangen werden, daß sich der Touchbereich und der aktive Displaybereich genau überdecken. In diesem Fall wird bei der Kalibrierung lediglich die Lage des Koordinatenursprungs des IRT gegenüber dem des Displays ermittelt. Das Display muß folglich nur in etwa über dem Cursorsymbol berührt werden. Dadurch erfolgt eine einfachere und dennoch genaue Kalibrierung.

Wird jedoch der IRT vor einem CRT-Bildschirm montiert, oder stimmen IRT-Größe und Display-Größe nicht überein, muß eine exakte Kalibrierung erfolgen. Daher existiert ein zweiter Kalibriermodus für CRT-Bildschirme. In diesen Modus gelangt man, indem der Bildschirm über dem Hilfetext berührt wird. Die Umschaltung wird ebenfalls durch ein akustisches Signal quittiert. Im CRT-Kalibriermodus werden die Kalibrierpunkte durch ein Fadenkreuz symbolisiert. In diesem Fall muß der Touchbereich exakt im Zentrum des Fadenkreuzes verlassen werden. Nur so kann eine genaue Kalibrierung auf die vorhandene Bildschirmgröße und -lage erfolgen.

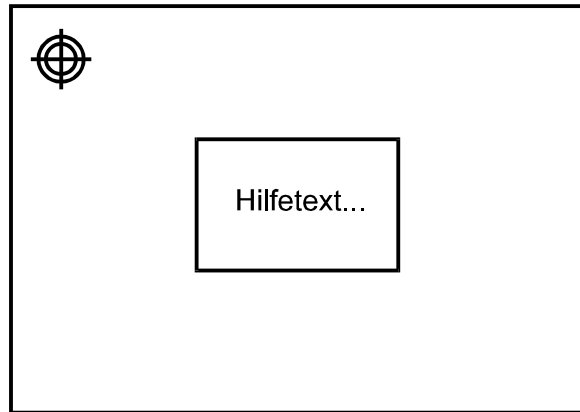


Abbildung 3-6: Kalibrierung im CRT-Mode

Das Kalibrierfenster verschwindet nach dem Verlassen des Touchbereichs am zweiten Kalibrierpunkt und die Installation der CtNT-Software ist erfolgreich beendet.

Anschließend wird jedoch nicht sofort zum Windows-Desktop zurückgekehrt, sondern der Hauptdialog der CtNT-Systemsteuerungsoption geöffnet. Von hier aus können Sie nun wie im Kapitel *Konfiguration des CtNT-Treibers* auf Seite 11 beschrieben, weitere Parameter des Treibers Ihren Bedürfnissen anpassen. So kann beispielsweise eine mißlungene Kalibrierung oder IRT-Suche wiederholt werden.

3.3 Probleme während der Installation

In diesem Kapitel sind einige Hinweise zur Behebung von Problemen während der Installationsphase der CtNT-Software zusammengefaßt. Sollte trotzdem keine korrekte Installation möglich sein, so wenden Sie sich bitte an:

Citron GmbH
Anwaltinger Str. 14
86165 Augsburg

Tel.: +49-821 -74945-0
Fax: -99

3.3.1 Installation der Treiberdateien

Wird die Installation innerhalb der Systemsteuerungsoption **Eigenschaften von Maus** abgebrochen, muß der gesamte Vorgang wiederholt werden. Nur so kann eine korrekte Installation gewährleistet werden.

Bricht die Installation während des Kopierens der Treiber-Dateien kommentarlos ab, besitzt der eingeloggte Benutzer nicht über die notwendigen Administratorrechte.

Sollte Windows NT nach der Installation der Treiberdateien nicht wieder von alleine starten muß der Rechner von Hand neu gebootet werden. Anschließend sollte der Installationsvorgang wie oben beschrieben weiterlaufen. Ist dies nicht der Fall muß die Kalibrierung von Hand durchgeführt werden.

Sollte Windows NT während des Hochlauf-Prozesses wiederholt abstürzen, stecken Sie den angeschlossenen IRT ab und löschen Sie nach erfolgreichem Start von Windows NT, die Datei **CtNT.sys** aus dem Verzeichnis <WindowsNT-Basisverzeichnis>\SYSTEM32\DRIVERS (<WindowsNT-Basisverzeichnis> steht hier für das Zielverzeichnis bei der Installation von Windows NT) mit Hilfe des Dateimanagers (Windows NT 3.5x) bzw. des Explorers (Windows NT 4.0). Wenden Sie sich mit einer genauen Beschreibung ihrer Hardware an Citron.

3.3.2 Suchen des IRT

Sollte der IRT nicht gefunden werden (Windows NT meldet dies nach dem Start mittels der Meldung "Der Start mindestens eines Dienstes ... ist fehlgeschlagen), überprüfen Sie bitte folgende Fehlerquellen:

Ist der IRT korrekt mit einer seriellen Schnittstelle des Rechners verbunden?

Ist die Spannungsversorgung des IRT eingeschaltet?

Ist die verwendete serielle Schnittstelle interruptfähig?

Falls eine LDVGA 2.x oder SDVGA 1.x verwendet wird: Wurden die seriellen Schnittstellen (SIO1 bzw. SIO2) im BIOS der Grafikkarte aktiviert und Windows NT mitgeteilt (Portadresse und Interrupt einer seriellen Schnittstelle werden NT über die Systemsteuerungserweiterung **Anschlüsse** mitgeteilt, falls Windows NT sie nicht automatisch entdeckt, was bei ungewöhnlichen Portadressen/Interrupts der Fall ist) ?

Falls eine LDVGA 1.x verwendet wird: Wurden die seriellen Schnittstellen (SIO1 bzw. SIO2) mittels **LDVINST** und **LDVDRV** aktiviert und Windows NT mitgeteilt?

4 Konfiguration des CtNT-Treibers

Der CtNT-Treiber bietet eine Vielzahl von Einstellungsmöglichkeiten. Auf diese Weise lässt er sich individuell an die Wünsche des jeweiligen Benutzers anpassen.

Alle Parameter werden zentral von der Systemsteuerungsoption **Citron Infrarot-Touch** (erreichbar über den Windows NT **Start**-Button, Menüpunkt **Einstellungen**) verwaltet. Zum Starten genügt ein Doppelklick auf das CtNT-Symbol in der Systemsteuerung. Die Systemsteuerungserweiterung steht nur zur Verfügung, wenn ein Citron IRT während des Hochlaufens gefunden wurde.

Alle folgenden Abbildungen zeigen die Systemsteuerungserweiterung im Windows NT 4.0 – "Outfit". Die Unterschiede zur Windows NT 3.5x – Version betreffen lediglich die Darstellungsweise einiger Kontrollelemente, jedoch nicht die Funktionalität. Auf eine Wiedergabe der entsprechenden Dialoge im Windows NT 3.5x – Design wurde deshalb verzichtet.

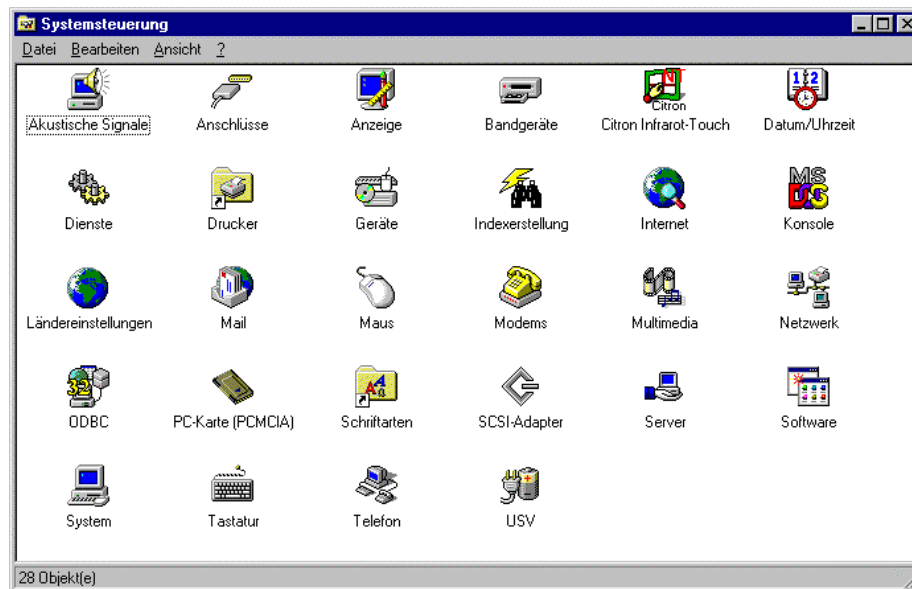


Abbildung 4-1: Systemsteuerung

Vom anschließend erscheinenden Hauptdialog wird zu den einzelnen Bereichen verzweigt. Zusätzlich werden alle wichtigen Parameter des angeschlossenen IRT angezeigt.



Abbildung 4-2: Hauptdialoge mit Versionsanzeige (links CTS1, rechts Mode-C)

In den ersten Zeilen werden die Versionsnummern des **CtNT.SYS**-Treibers und der Systemsteuerungsoptionsdatei **CtNT.CPL** angezeigt. Darunter stehen Informationen über den angeschlossenen IRT. Die angezeigten Daten sind abhängig vom Kommunikationsprotokoll des angeschlossenen IRT.

IRT - Versionen:	Hard- und Softwareausstattung des angeschlossenen IRT
IRT:	Genaue Bezeichnung des IRT-Hardware. Dahinter ist in Klammern die Anzahl der vorhandenen X- und Y-Lichtschranken angegeben. Falls der IRT das CTS1-Kommunikationsprotokoll unterstützt, wird zusätzlich die Seriennummer des IRT angezeigt.
Mode-C Protokoll:	
Boot:	Bezeichnung, Erstelldatum (JJ/MM/TT) und Uhrzeit (HH:MM) des IRT-Bootprogramms
Software:	Bezeichnung, Erstelldatum (JJ/MM/TT) und Uhrzeit (HH:MM) des IRT-Hauptprogramms
CTS1 Protokoll:	
SysMgr:	Versionsnummer, Erstelldatum (TT.MM.JJJJ) und Uhrzeit (HH:MM) des Systemmanager-Moduls.
Hardware:	Versionsnummer, Erstelldatum (TT.MM.JJJJ) und Uhrzeit (HH:MM) des Hardware-Moduls.
Process:	Versionsnummer, Erstelldatum (TT.MM.JJJJ) und Uhrzeit (HH:MM) des Process-Moduls.
Protocol:	Versionsnummer, Erstelldatum (TT.MM.JJJJ) und Uhrzeit (HH:MM) des Protocol-Moduls.
HWPParam:	Versionsnummer, Erstelldatum (TT.MM.JJJJ) und Uhrzeit (HH:MM) des Hardware-Parameter-Moduls.
Varianten:	Speicherbestückung des IRT: "FLASH" oder "EPROM". Falls ein IRT mit Drucksensoren angeschlossen ist, erscheint der Text "3D-Touch" ansonsten "2D-Touch".
Serielle Schnittstelle:	Parameter der seriellen Schnittstelle an die der IRT angeschlossen ist.
Interrupt:	IRQ-Nummer über den IRT mit Rechner kommuniziert. Angabe in dezimaler Schreibweise; Bereich 1...15.
E/A-Bereich:	E/A-Bereich, den serielle Schnittstelle mit IRT belegt. Angabe in hexadezimaler Schreibweise; Bereich 0x0000...0xFFFF. Eine serielle Schnittstelle im PC belegt 8 aufeinanderfolgende E/A-Adressen.
Baud-Rate:	Geschwindigkeit der Kommunikation zwischen IRT und PC. Angabe in Bits/s (Baud).

Über die Schaltflächen am rechten Rand der Dialogbox erreicht man die einzelnen Bereiche zur Einstellung der CtTN-Treiberparameter:

Schließen:	Über diese Schaltfläche wird die Dialogbox geschlossen und zur Systemsteuerung zurückgekehrt.
Kalibrieren:	Über diese Schaltfläche kann die Kalibrierung der CtNT-Software jederzeit korrigiert werden. Eine genaue Beschreibung des Kalibriervorgangs findet sich in Kapitel <i>Kalibrierung des IRT</i> auf Seite 8.
Eigenschaften:	Hier wird die Bedienung des CtNT eingestellt. Dazu zählen die Maustastenemulation, Koordinatenberechnung, diverse Veränderungen am Windows-Desktop sowie die erweiterten Einstellungen des Treibers.

Sämtliche Dialoge lassen sich auch über die Tastatur, ohne Maus oder IRT, bedienen. Die jeweiligen Abkürzungstasten sind, wie unter Windows üblich, durch Unterstreichen des zugehörigen Buchstabens gekennzeichnet. Die Funktion wird dann durch gleichzeitiges Drücken der ALT-Taste und der

Abkürzungstaste aktiviert. Mit der ESC-Taste werden Änderungen verworfen, mit der Eingabetaste wird die Funktion der dick umrandeten Schaltfläche (Default-Button) ausgelöst.

Das Programm unterstützt momentan die Sprachen Deutsch und Englisch. Die Applikation ermittelt beim Programmstart die Sprache der Windows NT-Installation und wählt als Dialogsprache Deutsch für die deutsche Version von Windows NT andernfalls Englisch.

Zwischen den Sprachen kann manuell durch gleichzeitiges Drücken der STRG-Taste und der Funktionstaste F1 umgeschaltet werden.

4.1 Eigenschaften

Für die komfortable Handhabung des CtNT-Treibers gibt es zahlreiche einstellbare Parameter. Da es nicht möglich ist, sämtliche Parameter auf einem 640x480 Bildpunkte großen Bildschirm darzustellen, wurde der Dialog in mehrere Seiten aufgeteilt. Allen Seiten gemeinsam ist der unten dargestellte Teil des Dialogs:

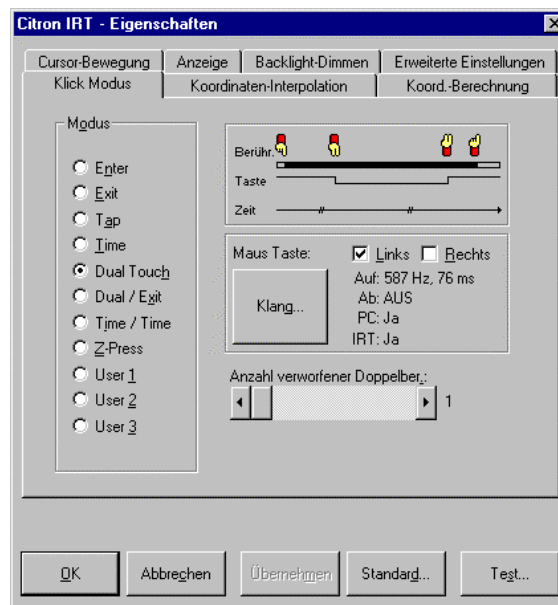


Abbildung 4-3: Gemeinsame Bedienelemente der Eigenschaften-Dialoge

Im oberen Teil des Dialogs sind die "Karteikartenreiter" der einzelnen Seiten dargestellt. Eine Seite wird durch Klicken auf den Reiter oder durch wiederholtes, gleichzeitiges Drücken der STRG-Taste und der TAB-Taste ausgewählt:

Klick Modus:	Hier wird die Maustastenemulation konfiguriert.
Koordinaten-Interpolation:	Hier werden die Glättungsfaktoren für die Koordinatenberechnung eingestellt.
Koord.-Berechnung:	Hier wird die Art der Koordinatenberechnung und die Umschaltung zwischen absoluten und relativen Koordinaten eingestellt.
Cursor-Bewegung:	Hier wird die Cursorposition relativ zum Berührungspunkt und die Cursorbeschleunigung eingestellt.
Anzeige:	Hier werden verschiedene Parameter des Windows-Desktops geändert.
Backlight-Dimmen:	Hier wird die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung bei aktivem und inaktivem Touch-Saver eingestellt.
Erweiterte Einstellungen:	Hier werden die erweiterten Parameter für den Betrieb des IRT eingestellt. Diese Einstellungen müssen vom Benutzer normalerweise nicht geändert werden.

Änderungen der Treiberparameter haben solange keine Wirkung auf die Funktion von CtNT bis sie entweder durch einen Druck auf die **OK**-Schaltfläche dauerhaft abgespeichert oder durch Betätigung der **Test...**-Schaltfläche zeitweilig aktiviert werden. Die **Abbrechen**-Schaltfläche verwirft alle Änderungen und kehrt zum Hauptdialog zurück. Mit der **Übernehmen**-Schaltfläche werden die Änderungen ebenfalls

dauerhaft gespeichert ohne das der Dialog beendet würde. Die Schaltfläche ist nur aktiviert, wenn seit dem letzten Abspeichern eine Änderung der Parameter vermerkt wurde.

Die **Standard...**-Schaltfläche setzt alle CtNT-Parameter auf diejenigen des Standardparametersatzes zurück. Dazu werden die entsprechenden Einträge aus der Registrierungsdatenbank entfernt und zur Sicherheit als Datei des Typs **CtNTNNN.REG** im jeweiligen User-Verzeichnis (**PROFILES\<BENUTZER>**) abgelegt. Durch Doppelklick auf die gewünschte Datei werden die Parameter gegebenenfalls wieder in die Registrierungsdatenbank eingetragen. Der Treiber verwendet dann die internen Vorgabewerte wie in Kapitel *Vorgabewerte des Treibers* ab Seite 52 beschrieben. Die Parameter für die Kalibrierung und die seriellen Schnittstellenparameter sind vom Rücksetzen ausgenommen.

Im Testmodus wird der aktuelle Treiberzustand gesichert und die vorgenommenen Änderungen aktiviert. Es erscheint der nachfolgend dargestellte Testdialog. Nach Beenden des Testmodus (Betätigung der Schließen-Schaltfläche oder Druck auf die ESC-Taste) wird der alte Treiberzustand wieder hergestellt. Damit ist es möglich die verschiedenen Einstellung gefahrlos auszutesten.

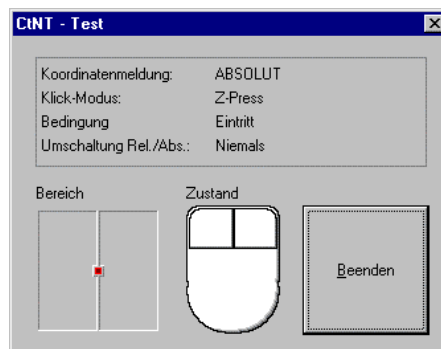


Abbildung 4-4: Testmodus

In der obersten Zeile des Testdialogs wird der aktuelle Koordinatenmodus angezeigt. Dieser kann entweder **ABSOLUT** oder **RELATIV** sein. Darunter werden die Bedingungen für einen Maustastendruck (**Klick-Modus**), für eine Cursorbewegung (**Bedingung**) und für den Wechsel zwischen absoluten und relativen Koordinaten (**Umschaltung Rel./Abs.**) angezeigt.

Das **Bereich** Feld ist in zwei Hälften unterteilt. Die linke Hälfte ändert ihre Farbe bei jedem gültigen Doppelklick mit der linken Maustaste, die rechte entsprechend bei Doppelklicks mit der rechten Maustaste. In der Mitte des **Bereichs** wird die gegenwärtige Größe des Doppelklickfelds angezeigt. Innerhalb eines Bereichs dieser Größe, um den ersten Mausklick herum, muß der zweite Klick erfolgen, um von Windows NT als Doppelklick erkannt zu werden.

In der Mitte des Testdialogs, unter der Überschrift **Zustand**, ist eine stilisierte Maus dargestellt. Die beiden Maustasten an ihrer Oberseite wechseln bei einem Druck auf die linke oder rechte Maustaste ihre Farbe. Die Grenze außerhalb derer die Cursorbeschleunigung einsetzt wird durch einen rot-weißen Rahmen auf dem Desktop dargestellt.

4.2 Klickmodus

Die erste Seite dient der Konfiguration der Maustastenemulation. Es gibt eine Reihe vordefinierter und drei benutzerdefinierbare Tastenemulationen. Rechts oben wird die gerade aktuelle Emulation grafisch dargestellt. Je nach gewähltem Emulationsmodus erscheinen die benötigten Rollbalken und Schaltflächen rechts unten.

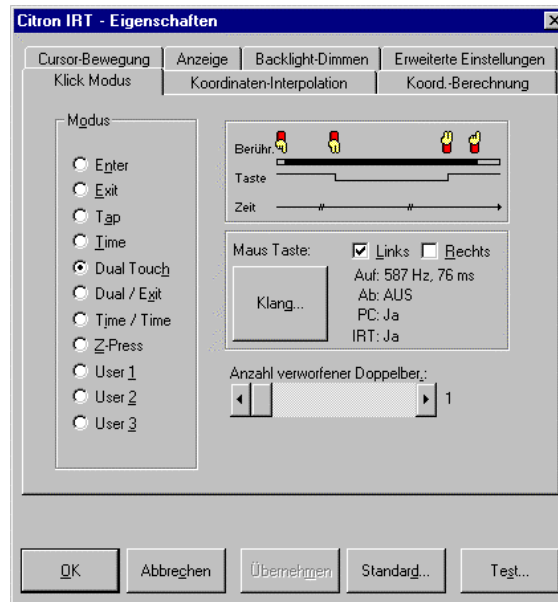


Abbildung 4-5: Dialog für die Maustastenemulation

In der Mitte der Seite wird festgelegt, welche Maustaste emuliert werden soll. Außerdem werden die aktuellen Einstellungen für die akustische Bestätigung eines Maustastendrucks angezeigt. Zum Ändern der akustischen Signale dient die Schaltfläche Klang... über die ein Dialog zur Festlegung der Tonhöhe und -dauer eines Maustastenklicks gestartet wird.

Links: Ist diese Option gesetzt, wird die linke Maustaste emuliert.
Rechts: Ist diese Option gesetzt, wird die rechte Maustaste emuliert.

Die vordefinierten Maustastenemulationen werden unter **Modus** ausgewählt. Im Folgenden wird jeder Modus einzeln erläutert:

Enter

Beschreibung

Sobald Koordinaten gemeldet werden, wird die emulierte Maustaste gedrückt. Die Taste bleibt solange gedrückt, bis der Touchbereich wieder verlassen wird.

Parameter

keine

Vorteile

- Genaues Timing des Maustastendrucks
- Einfache Bedienung
- Bewegung des Cursors bei gedrückter Maustaste möglich.

Nachteile

- Ungenaue Positionierung des Tastendrucks bei Verwendung absoluter Koordinaten
- Relative Koordinaten nicht sinnvoll
- Geringe Sicherheit gegen Fehlbedienung

Exit

<u>Beschreibung</u>	Sobald der Touchbereich wieder verlassen wird erfolgt ein kurzer Maustastendruck.
<u>Parameter</u>	keine
<u>Vorteile</u>	• Genaues Timing des Tastendrucks • Einfache Bedienung • Gute Positionierung des Tastendrucks
<u>Nachteile</u>	• Relative Koordinaten nicht sinnvoll • Keine Bewegung des Cursors bei gedrückter Maustaste möglich

Tap

<u>Beschreibung</u>	Wird der Touchbereich verlassen und innerhalb einer einstellbaren Zeit wieder unterbrochen erfolgt ein Tastendruck. Dieser Vorgang wird als "Tap" bezeichnet. Die Taste bleibt solange gedrückt bis der Touchbereich erneut verlassen wird.
<u>Parameter</u>	Tap-Zeit: Zeit innerhalb derer der IRT wieder unterbrochen werden muß, um einen Tap zu erzeugen. Die angegebene Tap-Zeit wird auf die nächsten 55 ms aufgerundet. Bereich: 0...65535 ms.
<u>Vorteile</u>	• Gute Sicherheit gegen Fehlbedienung • Bewegung des Cursors bei gedrückter Maustaste möglich
<u>Nachteile</u>	• Ungenaue Positionierung des Mausdrucks bei Verwendung absoluter Koordinaten • Relativ komplizierte Bedienung

Time

<u>Beschreibung</u>	Ist der Touchbereich unterbrochen und erfolgt für eine Zeit T1 keine Mausbewegung wird ein Tastendruck ausgelöst. Die Taste bleibt solange gedrückt bis der Touchbereich wieder verlassen wird. Wird der Touchbereich innerhalb einer Zeit T2 erneut unterbrochen, so erfolgt sofort ein Maustastendruck. Auf diese Weise ist es möglich einen Doppelklick zu erzeugen.
<u>Parameter</u>	Zeit bis Klick (T1): Nach dieser Zeit erfolgt der erste Tastendruck. T1 wird auf die nächsten 55 ms aufgerundet. Bereich: 0...65535 ms. Zeit bis Ausgangszustand (T2): Wird der Touchbereich innerhalb dieser Zeit erneut unterbrochen, so erfolgt ein sofortiger Maustastendruck. T2 wird auf die nächsten 55 ms aufgerundet. Bereich: 0...65535 ms.
<u>Vorteile</u>	• Einfache Bedienung • Bewegen des Cursors bei gedrückter Maustaste möglich
<u>Nachteile</u>	• Ungenaues Timing des Tastendrucks • Geringe Sicherheit gegen Fehlbedienung

Dual Touch

Beschreibung

Ist der Touchbereich unterbrochen und erfolgt gleichzeitig eine zweite Berührung erfolgt ein Tastendruck. Die Taste bleibt solange gedrückt wie die Zweifachberührung besteht.

Parameter

Anzahl verworfener Doppelber.: Legt fest wieviele Zweifachberührungsmeldungen verworfen werden bevor der Tastendruck erfolgt. Bereich 0...255.

Vorteile

- Einfache Bedienung
- Genaue örtliche und zeitliche Positionierung des Tastendrucks

Nachteile

- Geringe Sicherheit gegen Fehlbedienung
- Keine Bewegung des Cursors bei gedrückter Maustaste möglich

Dual / Exit

Beschreibung

Ist der Touchbereich unterbrochen und erfolgt gleichzeitig eine zweite Berührung erfolgt ein Tastendruck. Im Gegensatz zu Dual Touch bleibt die Taste solange gedrückt bis der Touchbereich wieder verlassen wird.

Parameter

Anzahl verworfener Doppelber.: Legt fest wieviele Zweifachberührungsmeldungen verworfen werden bevor der Tastendruck erfolgt. Bereich 0...255.

Vorteile

- Einfache Bedienung
- Genaue örtliche und zeitliche Positionierung des Tastendrucks
- Bewegung des Cursors bei gedrückter Maustaste möglich

Nachteile

- Geringe Sicherheit gegen Fehlbedienung
- Schwieriges Erzeugen von Doppelklicks

Time / Time

Beschreibung

Ist der Touchbereich unterbrochen und erfolgt für eine Zeit T1 keine Mausbewegung wird ein Tastendruck ausgelöst. Wird der Cursor weiterhin nicht bewegt wird nach einer Zeit T2 die Maustaste kurz angehoben und sofort wieder gedrückt.

Parameter

Zeit bis Klick (T1): Nach dieser Zeit erfolgt der Tastendruck. T1 wird auf die nächsten 55 ms gerundet. Bereich: 0...65535 ms.

Zeit bis zum nächsten Klick (T2): Nach dieser Zeit erfolgt der zweite und weitere Tastendrucke, bis der Touchbereich wieder verlassen wird. T2 wird auf die nächsten 55 ms gerundet. Bereich: 0...65535 ms.

Vorteile

- Einfache Bedienung
- Einfaches und positionsgenaueres Erzeugen von Doppelklicks

Nachteile

- Ungenaueres Timing des Tastendrucks
- Geringe Sicherheit gegen Fehlbedienung

Z-Press

<u>Beschreibung</u>	Diese Wahlpunkt steht nur zur Verfügung, falls der IRT mit Drucksensoren ausgerüstet ist. Ein Maustastendruck erfolgt sobald ein einstellbarer Druck auf die Frontscheibe überschritten wird. Die Taste bleibt solange gedrückt, bis dieser Druck, abzüglich einer Hysterese, wieder unterschritten wird.
<u>Parameter</u>	Drucklimit: Höhe des notwendigen Drucks auf die Frontscheibe. Bereich: 0...255. Die tatsächliche Druckstärke ist abhängig vom Einbau des IRT.
<u>Vorteile</u>	• Einfache Bedienung • Bewegen der Maus bei gedrückter Taste möglich • Hohe Sicherheit gegen Fehlbedienung
<u>Nachteile</u>	• IRT muß mit Drucksensoren ausgerüstet sein

User 1 ... User 3

<u>Beschreibung</u>	Es stehen drei benutzerdefinierbare Emulationsmodi zur Verfügung. Die Programmierung erfolgt durch Druck auf die Schaltfläche benutzerdefiniert... Statt der grafischen Darstellung wird rechts oben der Name des benutzerdefinierten Modus angezeigt. Eine Beschreibung der benutzerdefinierten Programmierung erfolgt in Kapitel <i>Benutzerdefinierte Klickmodi</i> ab Seite 19.
<u>Parameter</u>	keine

4.3 Akustische Bestätigung

Der CtNT-Treiber ist in der Lage für das emulierte Niederdrücken und Loslassen einer Maustaste ein akustisches Signal auf dem PC-Lautsprecher auszugeben. Die Einstellung der Tonhöhe und -dauer erfolgt über den unten gezeigten Dialog. Er wird über die Schaltfläche **Klänge...** auf der Dialogseite **Klick Modus** gestartet.

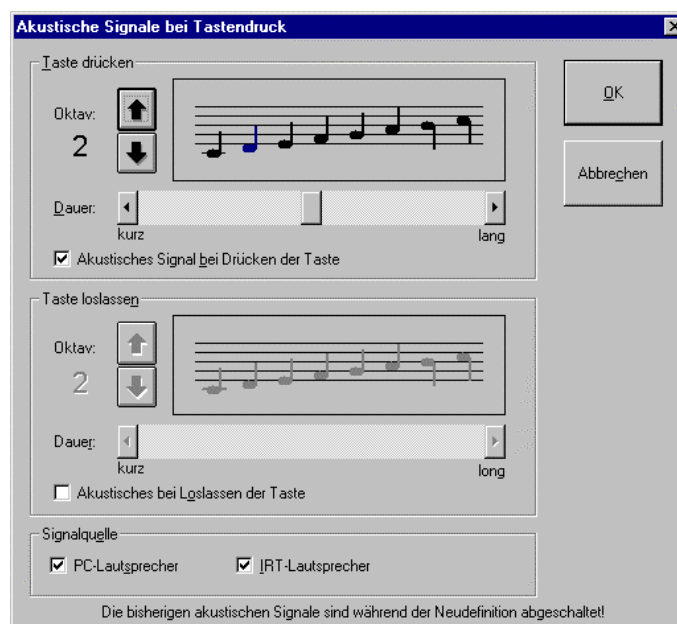


Abbildung 4-6: Akustische Signale bei Tastendruck

Die Tonerzeugung beim Niederdrücken einer Maustaste wird im Bereich Taste drücken eingestellt. Für das Loslassen der Maustaste wird der Bereich Taste loslassen verwendet. Dieser enthält die gleichen Elemente wie der Bereich Taste drücken, so daß im folgenden nur einer der beiden Bereiche ausführlich erläutert wird.

Die Tonhöhe wird durch Auswahl eines Notensymbols und Einstellen der Oktav festgelegt. Die gerade selektierte Note wird blau anstatt schwarz gezeichnet. Die Oktav wird über die beiden Schaltflächen mit den Pfeilsymbolen im Bereich 0 bis 5 eingestellt. Die Tonhöhe variiert zwischen 130 Hz und 8372 Hz. Die kürzeste Tondauer beträgt 10 ms, die längste Dauer 577 ms. Die Einstellung erfolgt in 10 Stufen mit logarithmischer Einteilung.

Beim Auswählen eines Notensymbols wird der zugehörige Ton angespielt, sobald die Maustaste losgelassen wird. Deshalb werden keine regulären Maustastenklicks erzeugt, während dieser Dialog dargestellt wird.

Ob überhaupt ein akustisches Signal erzeugt werden soll wird über die Optionen Akustisches Signal bei Drücken der Taste und Akustisches Signal bei Loslassen der Taste eingestellt. Weiterhin besteht die Möglichkeit den Ausgabekanal in **Signalquelle** einzustellen. Bei gesetzter Option **PC-Lautsprecher** wird der Ton über den im PC eingebauten Lautsprecher ausgegeben. Bei gesetzter Option **IRT-Lautsprecher** erfolgt die Tonausgabe alternativ/zusätzlich über einen auf dem IRT angeschlossenen Lautsprecher. Der zweite Ausgabeweg steht nur dann zur Verfügung, wenn CtNT einen entsprechend ausgerüsteten IRT vorfindet.

Die Erkennung beschränkt sich hierbei auf die Bestückung der IRT-Platine, d. h. die Option **IRT-Lautsprecher** ist auswählbar, sobald ein entsprechender Verstärkerbaustein vorgefunden wird. CtNT kann nicht erkennen, ob tatsächlich ein Lautsprecher angeschlossen ist. Der korrekte Anschluß eines Lautsprechers an einen entsprechend bestückten IRT ist im Handbuch „Citron Infrared Touch“ beschrieben.

Die neuen Einstellungen werden erst durch Drücken der **OK**- oder der **Übernehmen**-Schaltfläche im Dialog **Citron IRT - Eigenschaften** übernommen. Zum Austesten der neuen akustischen Signale kann der oben beschriebene Testmodus verwendet werden.

4.4 Benutzerdefinierte Klickmodi

Im CtNT-Treiber werden Maustastenergebnisse von einem programmierbaren, asynchronen Zustandsautomaten erzeugt, der sogenannten "Button-Machine". Der Übergang von einem Zustand zum nächsten erfolgt sobald alle angegebenen Bedingungen zutreffen. Im Dialog zur Programmierung der benutzerdefinierten Tastenemulation ist das vereinfachte Zustands-Übergangs-Diagramm eines Zustandsautomaten dargestellt.

Nach der Initialisierung des Treibers befindet sich die "Button-Machine" im Zustand **Ruhe (IDLE)**. Alle Maustasten sind im losgelassenen Zustand. Die Zustände werden in Pfeilrichtung durchlaufen. Mit den Listenfenstern wird die Bedingung für einen Übergang in den Folgezustand festgelegt.

In den Zuständen **T1**, **T2** und **T3** kann eine Zeit eingestellt werden nach deren Ablauf der jeweilige Zustand verlassen wird. Für den Zustand **T1** muß dazu gleichzeitig die in dem in Pfeilrichtung folgenden Listenfenstern angegebene Bedingung erfüllt sein. Dagegen ist in den Zuständen **T2** und **T3** entweder die angegebene Bedingung oder ein Ablaufen der eingestellten Zeit ausreichend, um in den Folgezustand zu wechseln.

Beim Eintreten in den Zustand Trigger wird ein Maustastendruck emuliert. Beim Übergang in den Zustand **T3** wird die Maustaste wieder losgelassen.

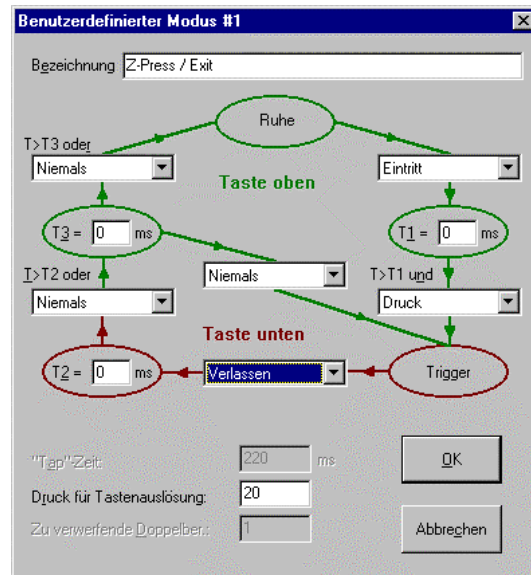
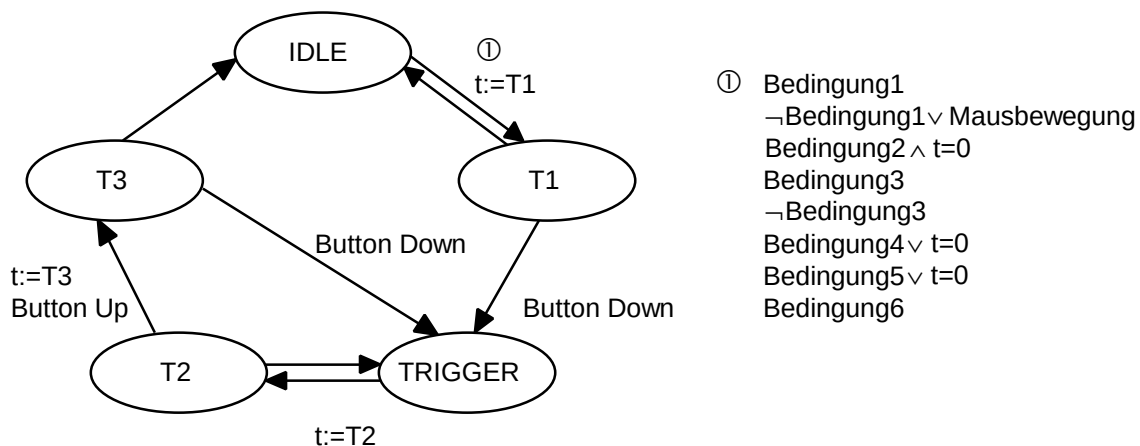


Abbildung 4-7: Dialog zum Programmieren der benutzerdefinierten Maustastenemulation

Mögliche Bedingungen für Zustandsübergänge sind:

Niemals	Diese Bedingung tritt niemals ein
Sofort	Diese Bedingung tritt immer und sofort ein
Eintritt	Es werden Koordinaten an Windows gemeldet
Druck	Der eingestellte Druck wurde überschritten
Zweifachber.	Es wurde eine Zweifachberührung festgestellt
Tap	Ein "Tap" wurde erkannt
Verlassen	Es werden keine Koordinaten mehr gemeldet
Druck weg	Der eingestellte Druck wurde unterschritten
Zweifachber. Weg	Es werden keine Zweifachberührungen mehr gemeldet

Das genaue Zustands-Übergangs-Diagramm der "Button Machine" ist in ... dargestellt:



Der Tastenemulationsmodus Time ist zum Beispiel folgendermaßen definiert:

```

T1 = 550 ms
T2 = 0 ms
T3 = 550 ms
Bedingung1 = Eintritt
Bedingung2 = Eintritt
Bedingung3 = Verlassen
Bedingung4 = Niemals
Bedingung5 = Niemals
Bedingung6 = Eintritt

```

Ein weiteres Beispiel wäre ein neuer Emulationsmodus mit dem Namen Z-Press / Exit. Dabei erfolgt, ähnlich dem Modus Dual / Exit, das Loslassen der Maustaste nicht bereits bei Unterschreiten eines Drucks sondern erst nachdem der Touchbereich vollständig verlassen wird. Die Parameter hierfür sind:

```

T1 = 0 ms
T2 = 0 ms
T3 = 0 ms
Bedingung1 = Eintritt
Bedingung2 = Druck
Bedingung3 = Verlassen
Bedingung4 = Niemals
Bedingung5 = Niemals
Bedingung6 = Niemals

```

4.5 Koordinaten-Interpolation

Die Auflösung des IRT im Mode-C Kommunikationsprotokoll ist bei Verwendung absoluter Koordinaten nicht ausreichend um jeden Pixel des Bildschirms anzusteuern, vielmehr entspricht eine IRT-Koordinatenänderung bei einer Bildschirmauflösung von 640 x 480 Bildpunkten in etwa 8 Pixel. Befindet sich der Berührungspunkt nun gerade am Übergang von einer Koordinate auf die nächste, springt der Cursor ständig einige Pixel hin und her. Um diesen störenden Effekt zu vermindern kann hier ein Glättungsfaktor eingestellt werden. Dabei wird der Mittelwert über die eingestellte Zahl an IRT Koordinatenmeldungen gebildet. Die Anzahl der bei der Mittelwertbildung zu berücksichtigenden Koordinatenmeldungen kann für die X- und die Y-Achse getrennt eingestellt werden.

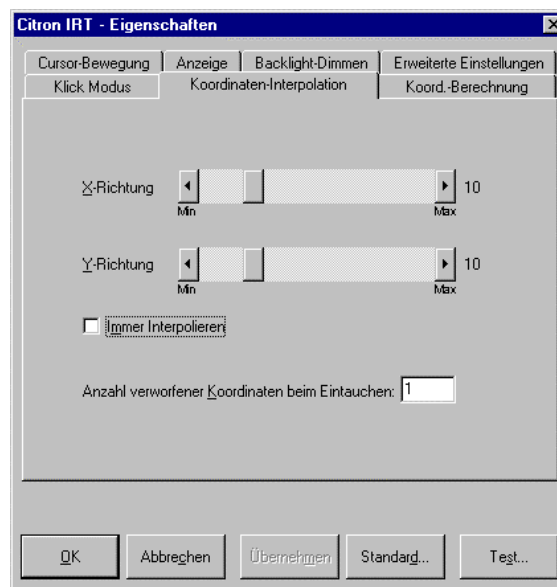


Abbildung 4-8: Dialog zur Koordinaten-Interpolation

Die Bedienelemente dieser Dialogseite lauten im einzelnen:

X-Richtung: Glättungsfaktor für die X-Koordinate, Bereich 0...49

Y-Richtung: Glättungsfaktor für die Y-Koordinate, Bereich 0...49

Immer Interpolieren: Ist dieses Option nicht aktiviert, wird mit der Mittelwertbildung nach jeder neuen Unterbrechung des Touchbereichs von neuem begonnen. Das bedeutet der Cursor wird zunächst unmittelbar auf den Berührungspunkt gesetzt und erst weitere Cursorbewegungen werden gemittelt. Ist diese Option aktiviert, bleibt der alte Mittelwert nach dem Verlassen des Touchbereichs wieder unterbrochen, wandert der Cursor, ausgehend von seiner alten Position, entsprechend dem eingestellten Glättungsfaktor schrittweise zum neuen Berührungspunkt hin.

Anzahl verworfener Koordinaten beim Eintauchen:

In diesem Eingabefeld wird festgelegt wieviel Koordinatenmeldungen des IRT nach dem Unterbrechen des Touchbereichs verworfen werden, bevor eine neue Cursorposition gemeldet wird. Das Verwerfen der ersten Koordinatenmeldungen ist zum Beispiel dann sinnvoll, wenn der IRT in einem

größeren Abstand zur Bildschirmoberfläche angebracht ist. Der IRT erkennt in diesem Fall eine gültige Unterbrechung bevor der Finger die Bildschirmoberfläche berührt. In der Regel verschiebt sich die Position des Fingers aber auf dem Weg zwischen Unterbrechungserkennung durch den IRT und der Bildschirmoberfläche. Der Benutzer erwartet jedoch erst eine Veränderung der Cursorposition bei Berühren der Oberfläche. Durch das Verwerfen der ersten Koordinatenmeldungen kann das erwartete Verhalten des Cursors erzielt werden.

4.6 Koordinaten-Berechnung

Der CtNT-Treiber kann sowohl mit absoluten als auch mit relativen Koordinaten arbeiten. Werden absolute Koordinaten verwendet, springt der Cursor direkt an die Stelle der Unterbrechung des Touchbereichs. Bei Verwendung relativer Koordinaten bewegt sich der Cursor dagegen immer relativ zu seiner aktuellen Position weiter. Die Richtung der Bewegung entspricht dabei der Richtung des sich bewegendes Unterbrechungspunktes. Da die zurückgelegte Strecke geringer ausfallen kann als es der Fingerbewegung entspricht, lässt sich eine Ortsauflösung erreichen, die der einer konventionellen Maus entspricht.

Es ist möglich im laufenden Betrieb zwischen den verschiedenen Koordinatenmodi zu wechseln. Auf welches Ereignis hin dies geschehen soll, lässt sich in der Rubrik Abs./Rel.-Wechsel festlegen. Je nach gewähltem Ereignis erscheint rechts neben der Rubrik ein Rollbalken, über den sich der zugehörige Parameter (z. B. die "Tap"-Zeit) einstellen lässt.

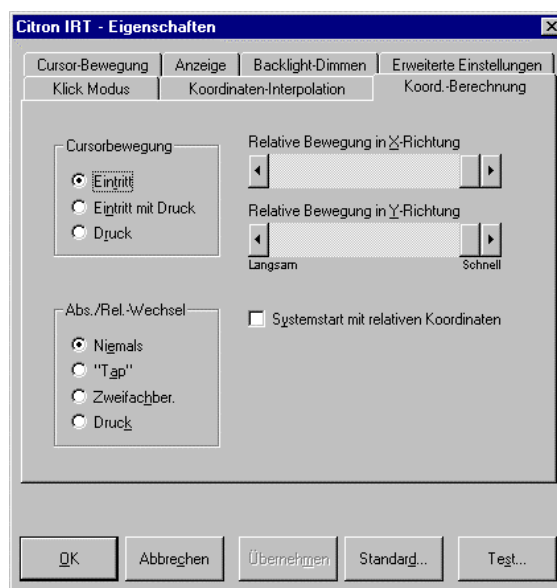


Abbildung 4-9: Dialog zur Koordinatenmoduseinstellung

Die Bedienelemente dieses Dialogs lauten im einzelnen:

Relative Bewegung in X-Richtung:

Über diesen Rollbalken wird die horizontale Geschwindigkeit des Cursors bei Verwendung relativer Koordinaten eingestellt. Positionen links der Mitte bedeuten niedrigere Geschwindigkeit bei höherer örtlicher Auflösung, Positionen rechts der Mitte führen zu höheren Geschwindigkeiten bei geringerer örtlicher Auflösung.

Relative Bewegung in Y-Richtung:

Über diesen Rollbalken wird die vertikale Geschwindigkeit des Cursors bei Verwendung relativer Koordinaten eingestellt. Positionen links der Mitte bedeuten niedrigere Geschwindigkeit bei höherer örtlicher Auflösung, Positionen rechts der Mitte führen zu höheren Geschwindigkeiten bei geringerer örtlicher Auflösung.

Systemstart mit relativen Koordinaten:

Ist diese Option aktiviert, werden nach der Initialisierung des CtNT-Treibers zunächst relative Koordinaten verwendet. Andernfalls erfolgt die Cursorbewegung aufgrund absoluter Koordinaten.

Cursorbewegung:

Unter dieser Rubrik wird festgelegt, wann sich die Cursorposition ändert.

- | | |
|---------------------|---|
| Eintritt: | Es wird eine neue Cursorposition gemeldet sobald eine gültige Unterbrechung des Touchbereichs vorliegt. |
| Eintritt mit Druck: | Diese Option ist nur verfügbar, wenn der IRT über Drucksensoren verfügt. Damit nach dem Eintauchen eine neue Cursorposition gemeldet wird, muß zuerst der eingestellte Druck auf die Frontscheibe überschritten werden. Für weitere Änderungen der Cursorposition genügt es dann, daß der Touchbereich unterbrochen bleibt. |
| Druck: | Diese Option ist nur verfügbar, wenn der IRT über Drucksensoren verfügt. Neue Cursorpositionen werden nur gemeldet, solange der eingestellte Druck auf die Frontscheibe überschritten wird. |

Abs./Rel.-Wechsel:

Unter dieser Rubrik wird festgelegt, wann ein Wechsel zwischen absoluten und relativen Koordinaten erfolgt:

- | | |
|---------------|---|
| Never: | Während des Betriebs ist kein Wechsel zwischen absoluten und relativen Koordinaten möglich. |
| Tap: | Bei jedem "Tap" wird zwischen absoluten und relativen Koordinaten gewechselt. |
| Zweifachber.: | Bei jeder Zweifachberührung wird zwischen absoluten und relativen Koordinaten gewechselt. |
| Druck: | Diese Option ist nur verfügbar, wenn der IRT über Drucksensoren verfügt. Immer wenn der eingestellte Druck auf die Frontscheibe überschritten wird findet ein Wechsel zwischen absoluten und relativen Koordinaten statt. |

4.7 Cursor-Bewegung

Auf dieser Seite kann ein Abstand zwischen der tatsächlichen Cursorposition gegenüber dem Berührungspunkt und eine beschleunigte Bewegung des Cursors gegenüber dem Finger eingestellt werden. Je nach Einbaulage des IRT ist es nicht immer möglich den äußersten Bildschirmrand mit dem Finger zu erreichen. Durch die Cursorbeschleunigung des CtNT-Treibers bewegt sich die Cursorposition innerhalb eines einstellbaren Bereichs schneller als der Finger auf den Bildschirmrand zu. Somit kann in jedem Fall der äußerste Bildschirmrand erreicht werden. Die Cursorbeschleunigung wird nur zusammen mit absoluten Koordinaten verwendet.

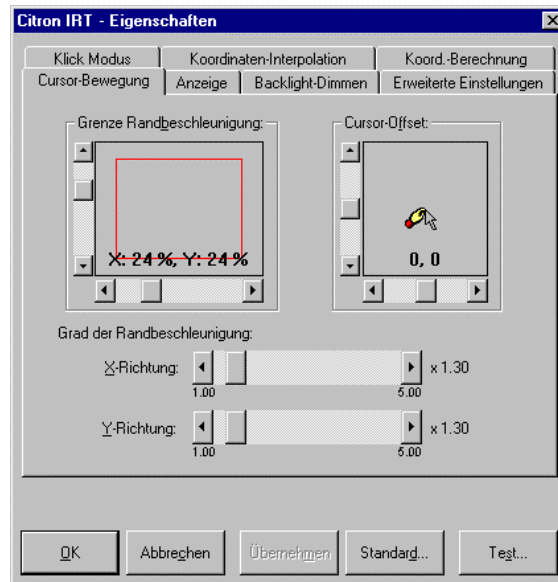


Abbildung 4-10: Dialog zur Cursorbewegung

Die Bedienelemente dieser Dialogseite lauten im Einzelnen:

Grenze Randbeschleunigung:

Über die beiden Rollbalken wird die Grenze, ab der eine Cursorbeschleunigung einsetzt, eingestellt. Die aktuelle Position der Beschleunigungsgrenze wird als roter Rahmen dargestellt. Die Zahlenangaben geben den Abstand der Grenze vom Bildschirmrand in Relation zum maximalen Abstand an (100% = Bildschirmmitte, 0% = Bildschirmrand).

Cursor-Offset:

Über die beiden Rollbalken wird die tatsächliche Cursorposition gegenüber dem Berührungspunkt festgelegt. Dieser Abstand wird unabhängig von der Kalibrierung des CtNT-Treibers beibehalten. Im Feld zwischen den Rollbalken wird die aktuelle Position des Berührungspunkts, dargestellt durch ein Handsymbol, gegenüber dem Cursor grafisch dargestellt. Die Zahlenangabe innerhalb des Feldes gibt den Cursor-Offset in Pixeln an.

Grad der Randbeschleunigung:

Über die beiden Rollbalken wird der Beschleunigungsfaktor der Cursorbewegung eingestellt. Ein Beschleunigungsfaktor von 2.0 bedeutet, daß der Cursor den Bildschirmrand bereits erreicht, wenn der Finger erst die halbe Strecke zwischen der Beschleunigungsgrenze und dem Bildschirmrand zurückgelegt hat.

4.8 Anzeige

Auf dieser Seite lassen sich verschiedene Eigenschaften des Windows-Desktop verändern. Die Änderungen am Desktop betreffen nicht unmittelbar den CtNT-Treiber, verbessern jedoch die Bedienbarkeit von Windows in Verbindung mit dem CtNT-Treiber erheblich.

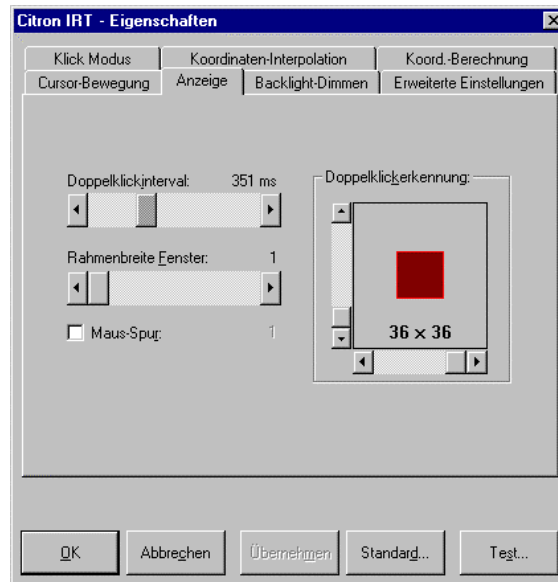


Abbildung 4-11: Windows-Desktop-Einstellungen

Doppelklickerkennung: Ein Doppelklick wird nur erkannt wenn der zweite Tastendruck innerhalb eines einstellbaren Orts vom ersten Maustastendruck entfernt erfolgt. Da es aufgrund der eingeschränkten Ortsauflösung des IRT schwierig ist genau die gleiche Stelle innerhalb kurzer Zeit zweimal zu treffen, kann über die beiden Rollbalken der Bereich erweitert werden. Das Feld zwischen den Rollbalken zeigt die tatsächliche Größe des erlaubten Bereichs grafisch an. Die Zahlenangabe innerhalb des Feldes gibt die Größe des erlaubten Bereichs in Pixel an.

Doppelklickintervall: Dieser Rollbalken dient der Einstellung des zeitlichen Abstands innerhalb dessen zwei Maustastendrucke erfolgen müssen um von Windows als Doppelklick erkannt zu werden. Die Zeit kann in Schritten von 16 ms zwischen 100 ms und 900 ms eingestellt werden.

Rahmenbreite Fenster: Bei Verwendung absoluter Koordinaten kann der Rahmen eines Fensters meist nicht getroffen werden. Über diesen Rollbalken läßt sich daher die Rahmenbreite vergrößern.

Maus-Spur: Zur Verbesserung der Sichtbarkeit des Cursors bieten die meisten Bildschirmtreiber eine Maus-Spur an. Dabei wird der Cursor nach einer Bewegung nicht sofort gelöscht, sondern bleibt eine gewisse Zeit an der alten Position sichtbar. Durch Aktivieren dieser Option läßt sich die Maus-Spur einschalten. Bei aktivierter Maus-Spur wird ein Rollbalken sichtbar über den die Anzahl der gleichzeitig sichtbaren Cursor zwischen 1 und 7 eingestellt werden kann.

4.9 Backlight-Dimmen

Der IRT besitzt eine "Touch-Saver"-Funktion, die immer dann aktiviert wird, wenn der Touchbereich für eine einstellbare Zeit nicht unterbrochen wurde. Ist der Touch-Saver aktiv, so wird gleichzeitig die Abtastrate der IRT-Lichtschranken verringert. Daher reagiert der IRT bei aktivem Touch-Saver langsamer auf Unterbrechungen des Touchbereichs. Des weiteren besitzt der IRT einen PWM-Ausgang, der z. B. zur Helligkeitseinstellung der Hintergrundbeleuchtung von TFT-Displays eingesetzt werden kann.

Der CtNT-Treiber ordnet nun den zwei Zuständen "aktiv" und "inaktiv" des Touch-Savers je ein bestimmtes Puls-/Pausenverhältnis des PWM-Ausgangs zu. Somit lassen sich unterschiedliche Helligkeiten mit Hilfe dieses Dialogs einstellen.

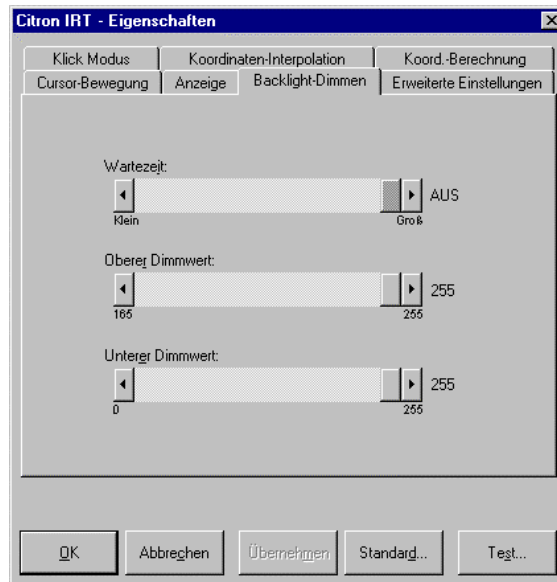


Abbildung 4-12: Dimmen der Hintergrundbeleuchtung

- Wartezeit:** Über diesen Rollbalken wird die Aktivierungszeit des Touch-Savers in Schritten von 1s eingestellt. Die minimale Aktivierungszeit beträgt 1s, die maximale Aktivierungszeit beträgt 546min und 6s. Der Touch-Saver läßt sich deaktivieren, indem man den Schieber des Rollbalkens ganz nach rechts bewegt. Wird der IRT im Mode-C Protokoll betrieben kann die Ansprechzeit des Touch-Savers nur in 30 Sekunden Schritten eingestellt werden.
- Oberer Dimmwert:** Über diesen Rollbalken wird die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung bei inaktivem Touch-Saver (Normalbetrieb) festgelegt. Der obere Dimmwert kann nur auf einen minimalen Wert von 165 eingestellt werden. Dadurch ist gewährleistet, daß die Hintergrundbeleuchtung eines TFTs im Normalbetrieb niemals ganz erlischt.
- Unterer Dimmwert:** Über diesen Rollbalken wird die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung bei aktivem Touch-Saver festgelegt. Bei einem unteren Dimmwert von weniger als 165 kann die Hintergrundbeleuchtung nach einiger Zeit erlöschen.

4.10 Erweiterte Einstellung

In diesem Dialog kann der IRT für den verwendeten Rechner optimiert werden. Dazu ist allerdings eine genaue Kenntnis der Funktionsweise des IRT, wie sie im Handbuch zum IRT vermittelt wird, nötig. Normalerweise sind keine Änderungen dieser Parameter nötig, so daß die einzelnen Eingabefelder hier nur kurz erläutert werden.

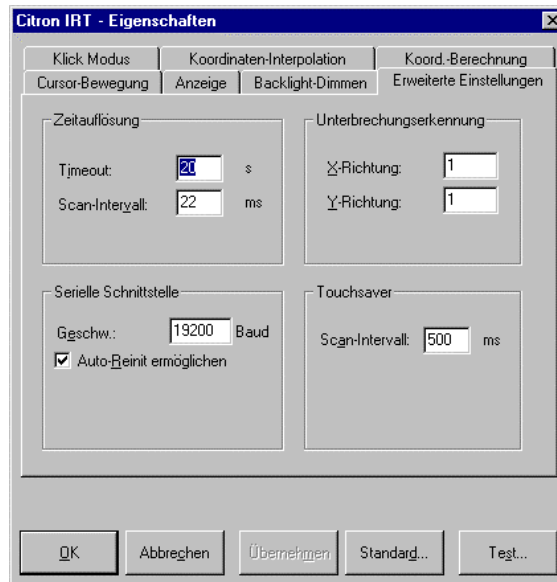


Abbildung 4-13: Erweiterte Einstellmöglichkeiten

Die Bedienelemente dieses Dialoges lauten im einzelnen:

Zeitauflösung:

- Timeout:** Wird eine Lichtschranke des IRT länger als die hier angegebene Zeit unterbrochen, so wird sie als defekt angesehen und von der Koordinatenberechnung ausgeschlossen.
- Scan-Intervall:** Hier wird eingestellt wie oft im Falle einer gültigen Unterbrechung eine neue Koordinatenmeldung des IRT erfolgen soll.

Unterbrechungserkennung:

- X-Richtung:** Hier wird eingestellt wieviele Lichtschranken auf der X-Achse unterbrochen sein müssen, damit diese Unterbrechung vom IRT erkannt wird.
- Y-Richtung:** Hier wird eingestellt wieviele Lichtschranken auf der Y-Achse unterbrochen sein müssen, damit diese Unterbrechung vom IRT erkannt wird.

Serielle Schnittstelle:

- Rate:** Hier wird die Baudrate für die serielle Verbindung zwischen IRT und dem Rechner eingestellt. Falls es häufig zu Übertragungsfehlern kommt, sollte die Baudrate herabgesetzt werden. Mögliche Raten sind 1200, 2400, 4800, 9600 und 19200 Baud.
- AutoReinit ermöglichen:** Ein Verbindungsabbruch zwischen PC und IRT oder ein Spannungsabfall am IRT kann dazu führen, daß der IRT seine Initialisierung "vergißt". In diesem Zustand kann liefert er keine Koordinaten mehr an den Treiber. Ist diese Option eingeschaltet versucht der Treiber den IRT wieder in einen ordnungsgemäßen Zustand zu bringen. Im anderen Fall müßte für eine Reinitialisierung Windows NT neu gestartet werden.

Touchsaver:

- Scan-Intervall:** Ist der Touch-Saver aktiv, so wird die Abtastrate auf die hier eingestellte Zeit herabgesetzt.

5 CtNT-API

Die Kommunikation zwischen der Systemsteuerungserweiterung, die im vorherigen Kapitel beschrieben ist, und dem Treiber erfolgt über eine Programmierschnittstelle (**Application Programming Interface**), die auch von anderen Anwendungsprogrammen genutzt werden kann. Die API erlaubt das Einstellen aller Treiberparameter sowie einen direkten Zugriff auf den IRT.

Um die CtNT-API in eigenen (C,C++)-Programmen verwenden zu können, muß die Headerdatei **CTW32.H** in den Programmcode eingefügt werden. Diese Datei befindet sich auf der Installationsdiskette im Unterverzeichnis **IAPI**. Die Headerdatei wurde für die Programmiersprache C(++) entwickelt. Die Beispiel-Codefragmente in diesem Kapitel sind ebenfalls in "C" abgefaßt. Eine Portierung auf jede andere Programmiersprache für Win32-Programme sollte jedoch ohne Probleme möglich sein.

5.1 IOCTL-Schnittstelle von Win32-Programmen in CtNT

Die CtNT-API setzt auf der IOCTL-Schnittstelle von Win32-Programmen auf. Über die Win32-Funktion **DeviceIoControl()** können Kommandos an einen bestimmten Gerätetreiber gesendet werden. Der Kommunikationskanal zum Treiber wird über die Funktion **CreateFile()** geöffnet und über die Funktion **CloseHandle()** wieder geschlossen.

DeviceIoControl() benötigt eine Vielzahl von Parametern, von denen jedoch einige optional sind:

```

BOOL DeviceIoControl(
    HANDLE hDevice,                // Gerätetreiberhandle
    DWORD dwIoControlCode,        // Kommando (Funktion) des Treibers die ausgeführt
    LPVOID lpInBuffer,            // Zeiger auf Eingangsdaten für Treiber
    DWORD nInBufferSize,          // Größe des Blocks mit Eingangsdaten
    LPVOID lpOutBuffer,           // Zeiger auf Speicherbereich für Daten, die Treiber
    DWORD nOutBufferSize,         // Größe des Bereichs für Ausgangsdaten
    LPDWORD lpBytesReturned,       // Zeiger auf Variable in der Anzahl der
    LPOVERLAPPED lpOverlapped     // Daten gespeichert wird.
);

```

Die Parameter für die einzelnen CtNT-Kommandos sind in den folgenden Kapiteln aufgeführt. Für alle dort beschriebenen Funktionen gilt:

- CtNT unterstützt keine asynchronen Operationen. Der Parameter **lpOverlapped** muß daher immer NULL (0) sein.
- Der Parameter **lpBytesReturned** ist unbedingt erforderlich, auch wenn eine API-Funktion keine Daten zurückliefert.
- Bei erfolgreicher Ausführung liefert **DeviceIoControl()** TRUE zurück, sonst FALSE. In diesem Fall kann über die Win32-Funktion **GetLastError()** ein Fehlercode abgefragt werden, der die Fehlerursache genauer beschreibt. Die Fehlercodes sind in **CTW32.H** aufgeführt.

Mit

```
Handle hDevice;  
hDevice = CreateFile("\\\\.\\CtNT",  
                    GENERIC_READ | GENERIC_WRITE,  
                    0,  
                    NULL,  
                    OPEN_EXISTING,  
                    0,  
                    NULL);  
  
if( hDevice == INVALID_HANDLE_VALUE )  
{  
    /* Fehlerbehandlung */  
    ...  
}
```

läßt sich der Kommunikationskanal zu CtNT öffnen, mit

```
CloseHandle( hCtNT );
```

schließen.

5.2 Übersicht der API-Kommandos

5.2.1 Abfrage von CtNT-Parametern

Mit diesen Befehlen lassen sich sämtliche Konfigurationsparameter des CtNT-Treibers auslesen.

Kommando (dwIoControlCode)	Zurückgelieferte Daten	Seite
IOCTL_CIM_GETACCELERATION	Parameter für Cursorbeschleunigung	32
IOCTL_CIM_GETBUTTONBEEP	Parameter für akustische Maustastenbestätigung	33
IOCTL_CIM_GETCALIBRATIONABS	Kalibrierungsparameter für absolute Koordinaten	33
IOCTL_CIM_GETCALIBRATIONREL	Kalibrierungsparameter für relative Koordinaten	33
IOCTL_CIM_GETCOMMANDS	Parameter für Maustastenemulation	34
IOCTL_CIM_GETCOORDMODE	Parameter zur Koordinatenberechnung	34
IOCTL_CIM_GETDIMMING	Puls-/Pausenverhältnis des IRT PWM-Ausgangs	34
IOCTL_CIM_GETDRIVERCONSTANTS	Unveränderliche Treiberparameter	35
IOCTL_CIM_GETDRIVERSETTINGS	Veränderliche Treiberparameter	35
IOCTL_CIM_GETFLAGS	Aktueller Treiberzustand	35
IOCTL_CIM_GETSCRSETTINGS	Verwendete Bildschirmparameter	36
IOCTL_CIM_GETSERIALHARDWARE	Parameter der verwendeten seriellen Schnittstelle	36
IOCTL_CIM_GETTOUCHHARDWARE	Unveränderliche Parameter des IRT	36
IOCTL_CIM_GETTOUCHSETTINGS	Veränderliche Parameter des IRT	37
IOCTL_CIM_GETVERSION	Versionsnummer von CtNT.SYS	37

5.2.2 Verändern von CtNT-Parametern

Mit diesen Befehlen lassen sich sämtliche Konfigurationsparameter des CtNT-Treibers ändern.

Kommando (dwIoControlCode)	Veränderte Parameter	Seite
IOCTL_CIM_RELOADREGISTRY	Komplette Neuinitialisierung des Treibers	40
IOCTL_CIM_SETACCELERATION	Parameter für Cursorbeschleunigung	41
IOCTL_CIM_SETBUTTONBEEP	Parameter für akustische Maustastenbestätigung	41
IOCTL_CIM_SETCALIBRATIONABS	Kalibrierungsparameter für absolute Koordinaten	42
IOCTL_CIM_SETCALIBRATIONREL	Kalibrierungsparameter für relative Koordinaten	42
IOCTL_CIM_SETCOMMANDS	Parameter für Maustastenemulation	43
IOCTL_CIM_SETCOORDMODE	Parameter zur Koordinatenberechnung	43
IOCTL_CIM_SETDIMMING	Puls-/Pausenverhältnis des IRT PWM-Ausgangs	44
IOCTL_CIM_SETDRIVERSETTINGS	Veränderliche Treiberparameter	44
IOCTL_CIM_SETSCRSETTINGS	Bildschirmparameter zur Koordinatenberechnung	45
IOCTL_CIM_SETSERIALHARDWARE	Parameter der verwendeten seriellen Schnittstelle	45
IOCTL_CIM_SETTOUCHSETTINGS	Veränderliche Parameter des IRT	46

5.2.3 Kommunikation mit dem IRT

Der CtNT-Treiber stellt eine einfach zu handhabende Schnittstelle für das Senden von Befehlen zum IRT und das Empfangen von Berichten vom IRT zur Verfügung.

Befehle können jederzeit mit dem Kommando **IOCTL_CIM_SEND** gesendet werden. Bevor ein Anwenderprogramm jedoch Berichte des IRT empfangen kann muß zuerst der Empfangskanal mittels des Kommandos **IOCTL_CIM_OPEN** geöffnet werden. Ein CtNT-Treiber mit geöffnetem Empfangskanal meldet allerdings keine Cursorbewegungen oder Maustastendrucke mehr an Windows NT. Daher darf nach Empfang der gewünschten Berichte ein Aufruf mit **IOCTL_CIM_CLOSE** nicht vergessen werden! Es werden stets nur komplette Berichte des IRT an ein Anwenderprogramm übergeben. Für das Anwenderprogramm entfällt dadurch der Aufwand für die Erkennung von Berichtsgrenzen. Es können allerdings nur IRT-Funktionen verwendet werden die keine Neuinitialisierung des IRT erfordern. Insbesondere eine Neuprogrammierung des FLASH-Memorys auf dem IRT ist somit nicht möglich.

Die empfangenen IRT-Berichte müssen *abgepollt* werden.

Beim *Polling* muß ständig mit **IOCTL_CIM_RECEIVESTATUS** abgefragt werden ob bereits ein kompletter Bericht vom IRT vorliegt. Ist dies der Fall, so kann der Bericht mit dem Kommando **IOCTL_CIM_RECEIVE** gelesen werden. Diese Arbeit kann in einem Win32-Programm ein eigener Thread übernehmen, der die gewonnenen Berichte dann an andere Programmteile weiterleitet.

Wird ein weiterer Bericht vom IRT empfangen, obwohl der Empfangspuffer noch nicht ausgelesen wurde, wird der neu empfangene Bericht verworfen. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß ein explizit angeforderter Bericht nicht von nachfolgenden Koordinatenmeldungen des IRT überschrieben werden kann.

Mögliche Befehle für den IRT und der Aufbau von IRT-Berichten unterscheiden sich im Mode-C Kommunikationsprotokoll und im CTS1-Protokoll. Die jeweils gültigen Befehle sind im Handbuch zum IRT erläutert.

Kommando (dwIoControlCode)	Funktion	Seite
IOCTL_CIM_CLOSE	Schließt den Empfangskanal	32
IOCTL_CIM_OPEN	Öffnet den Empfangskanal vom IRT zum Rechner	38
IOCTL_CIM_RECEIVE	Empfängt einen kompletten Bericht vom IRT	39
IOCTL_CIM_RECEIVESTATUS	Ermittelt den Zustand des Empfangskanals	39
IOCTL_CIM_SEND	Sendet ein Byte zum IRT	40

5.2.4 Allgemeine Hilfskommandos

CtNT stellt eine Funktion zur Verfügung, die nicht direkt mit der Mausemulation zusammenhängt.

Kommando (dwIoControlCode)	Funktion	Seite
IOCTL_CIM_PLAYSOUND	Gibt einen Ton auf dem PC-Lautsprecher aus	38

5.3 Referenz der API-Kommandos

Im folgenden wird der Aufbau eines Referenzeintrags beispielhaft erläutert

Beispiel	Kommandocode (wIoControlCode von DeviceIoControl())
<u>Eingangsdaten:</u>	Beschreibung der Parameter (lpInBuffer von DeviceIoControl())
<u>Ausgabedaten:</u>	Beschreibung des Rückgabewerte (lpOutBuffer von DeviceIoControl())
<u>Beschreibung:</u>	Genaue Beschreibung der Funktion
<u>Beispiel:</u>	Anwendung des Kommandos mit DeviceIoControl()

IOCTL_CIM_CLOSE

Eingangsdaten: keine

Ausgabedaten: DeviceIoControl() == TRUE
Empfangskanal konnte geschlossen werden.
DeviceIoControl() == FALSE
Empfangskanal konnte nicht geschlossen werden. Mögliche Ursachen dafür sind ein bereits geschlossener Treiber oder ein nicht initialisierter Treiber.

Beschreibung: Damit der CtNT-Treiber wieder seine normale Funktion als Maustreiber aufnehmen kann muß der Empfangskanal, nachdem er geöffnet und alle interessierenden Berichte gelesen wurden, wieder geschlossen werden.

Beispiel:

```
HANDLE hDevice;
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
if( DeviceIoControl( hDevice,
                    IOCTL_CIM_CLOSE,
                    NULL,
                    0,
                    NULL,
                    0,
                    &dwBytesReturned,
                    NULL ) )
{ /*Kanal geschlossen */
else
{ /* Kanal nicht geschlossen */ }
/*...*/
```

IOCTL_CIM_GETACCELERATION

Eingangsdaten: keine

Ausgabedaten: ACCELERATION-Struktur.

Beschreibung: Es werden die Parameter für die Cursorbeschleunigung in die übergebene ACCELERATION-Struktur eingetragen. Eine Beschreibung dieser Struktur befindet sich auf Seite 47.

Beispiel:

```
HANDLE hDevice;
ACCELERATION ac;
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
DeviceIoControl( hDevice,
                IOCTL_CIM_GETACCELERATION,
                NULL,
                0,
                &ac,
                sizeof( ac ),
                &dwBytesReturned,
                NULL );
/*...*/
```

IOCTL_CIM_GETBUTTONBEEPEingangsdaten: keineAusgabedaten: BUTTONBEEP-StrukturBeschreibung: Es werden die Parameter für die akustische Bestätigung eines emulierten Maustastendrucks in die übergebene BUTTONBEEP-Struktur eingetragen. Eine Beschreibung dieser Struktur befindet sich auf Seite 48.

Beispiel:

```

HANDLE hDevice;
BUTTONBEEP bb;
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
DeviceIoControl( hDevice,
                  IOCTL_CIM_GETBUTTONBEEP,
                  NULL,
                  0,
                  &bb,
                  sizeof( bb ),
                  &dwBytesReturned,
                  NULL );
/*...*/

```

IOCTL_CIM_GETCALIBRATIONABSEingangsdaten: keineAusgabedaten: CALIBRATIONABS-StrukturBeschreibung: Es werden die Kalibrierparameter des absoluten Koordinatenmodus in die übergebene CALIBRATIONABS-Struktur eingetragen. Eine Beschreibung der Struktur befindet sich auf Seite 48.

Beispiel:

```

HANDLE hDevice;
CALIBRATIONABS ca;
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
DeviceIoControl( hDevice,
                  IOCTL_CIM_GETCALIBRATIONABS,
                  NULL,
                  0,
                  &ca,
                  sizeof( ca ),
                  &dwBytesReturned,
                  NULL );
/*...*/

```

IOCTL_CIM_GETCALIBRATIONRELEingangsdaten: keineAusgabedaten: CALIBRATIONREL-StrukturBeschreibung: Es werden die Kalibrierparameter des relativen Koordinatenmodus in die übergebene CALIBRATIONREL-Struktur eingetragen. Eine Beschreibung dieser Struktur findet sich auf Seite 48.

Beispiel:

```

HANDLE hDevice;
CALIBRATIONREL cr;
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
DeviceIoControl( hDevice,
                  IOCTL_CIM_GETCALIBRATIONREL,
                  NULL,
                  0,
                  &cr,
                  sizeof( cr ),
                  &dwBytesReturned,
                  NULL );
/*...*/

```

IOCTL_CIM_GETCOMMANDS

<u>Eingangsdaten:</u>	keine
<u>Ausgabedaten:</u>	COMMANDS-Struktur
<u>Beschreibung:</u>	Es werden die Parameter für die Maustastenemulation in die übergebene COMMANDS-Struktur eingetragen. Eine Beschreibung dieser Struktur befindet sich auf Seite 49. Eine detaillierte Beschreibung der Maustastenemulation befindet sich in Kapitel <i>Benutzerdefinierte Klickmodi</i> auf Seite 19.

Beispiel:

```

HANDLE hDevice;
COMMANDS cmd;
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
DeviceIoControl( hDevice,
                  IOCTL_CIM_GETCOMMANDS,
                  NULL,
                  0,
                  &cmd,
                  sizeof( cmd ),
                  &dwBytesReturned,
                  NULL );
/*...*/

```

IOCTL_CIM_GETCOORDMODE

<u>Eingangsdaten:</u>	keine
<u>Ausgabedaten:</u>	COORDMODE-Struktur
<u>Beschreibung:</u>	Es werden die Parameter zur Koordinatenausgabe in die übergebene COORDMODE-Struktur eingetragen. Eine Beschreibung dieser Struktur befindet sich auf Seite 49.

Beispiel:

```

HANDLE hDevice;
COORDMODE cm;
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
DeviceIoControl( hDevice,
                  IOCTL_CIM_GETCOORDMODE,
                  NULL,
                  0,
                  &cm,
                  sizeof( cm ),
                  NULL )
/*...*/

```

IOCTL_CIM_GETDIMMING

<u>Eingangsdaten:</u>	keine
<u>Ausgabedaten:</u>	BACKLIGHTDIMMING-Struktur
<u>Beschreibung:</u>	Es werden die Parameter zur Ansteuerung des PWM-Ausgangs des IRT in die übergebene BACKLIGHTDIMMING-Struktur eingetragen. Eine Beschreibung dieser Struktur befindet sich auf Seite 47.

Beispiel:

```

HANDLE hDevice;
BACKLIGHTDIMMING dm;
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
DeviceIoControl( hDevice,
                  IOCTL_CIM_GETDIMMING,
                  NULL,
                  0,
                  &dm,
                  sizeof( dm ),
                  &dwBytesReturned,
                  NULL );
/*...*/

```

IOCTL_CIM_GETDRIVERCONSTANTS

Eingangsdaten: keine

Ausgabedaten: DRIVERCONSTANTS-Struktur

Beschreibung: Es werden die unveränderlichen Treiberparameter in die übergebene DRIVERCONSTANTS-Struktur eingetragen. Eine Beschreibung dieser Struktur befindet sich auf Seite 49.

Beispiel:

```
HANDLE hDevice;
DRIVERCONSTANTS dvc;
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
DeviceIoControl( hDevice,
                  IOCTL_CIM_GETDRIVERCONSTANTS,
                  NULL,
                  0,
                  &dvc,
                  sizeof( dvc ),
                  &dwBytesReturned,
                  NULL );
/*...*/
```

IOCTL_CIM_GETDRIVERSETTINGS

Eingangsdaten: keine

Ausgabedaten: DRIVERSETTINGS-Struktur

Beschreibung: Es werden die veränderbaren Treiberparameter in die übergebene DRIVERSETTINGS-Struktur eingetragen. Eine Beschreibung dieser Struktur befindet sich auf Seite 50.

Beispiel:

```
HANDLE hDevice;
DRIVERSETTINGS dvs;
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
DeviceIoControl( hDevice,
                  IOCTL_CIM_GETDRIVERSETTINGS,
                  NULL,
                  0,
                  &dvs,
                  sizeof( dvs ),
                  &dwBytesReturned,
                  NULL );
/*...*/
```

IOCTL_CIM_GETFLAGS

Eingangsdaten: keine

Ausgabedaten: Momentaner Zustand des CtNT-Treibers.

Beschreibung: Im Rückgabe-DWORD liegt der aktuelle Treiberzustand in Form von Bitflags vor. Zur Abfrage einzelner Flags sind in der Datei **CTW32.H** Konstanten mit dem Präfix "CIMF_" definiert, mit denen der Rückgabewert verUNDet werden kann. Eine Erläuterung der einzelnen Flags befindet sich ebenfalls in **CTW32.H**.

Beispiel:

```
HANDLE hDevice;
DWORD dwFlags;
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
DeviceIoControl( hDevice,
                  IOCTL_CIM_GETFLAGS,
                  NULL,
                  0,
                  &dwFlags,
                  sizeof( dwFlags ),
                  &dwBytesReturned,
                  NULL );
/*...*/
```

IOCTL_CIM_GETSCRSETTINGS

Eingangsdaten: Keine

Ausgabedaten: SCRSETTINGS-Struktur

Beschreibung: Es werden die aktuellen vom Treiber verwendeten Bildschirmparameter in die übergebene SCRSETTINGS-Struktur eingetragen. Eine Beschreibung dieser Struktur befindet sich auf Seite 50.

Beispiel:

```
HANDLE hDevice;
SCRSETTINGS ss;
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
DeviceIoControl( hDevice,
                  IOCTL_CIM_GETSCRSETTINGS,
                  NULL,
                  0,
                  &ss,
                  sizeof( ss ),
                  &dwBytesReturned,
                  NULL );
/*...*/
```

IOCTL_CIM_GETSERIALHARDWARE

Eingangsdaten: Keine

Ausgabedaten: SERIALHARDWARE-Struktur

Beschreibung: Es werden die aktuellen seriellen Schnittstellenparameter in die übergebene SERIALHARDWARE-Struktur eingetragen. Eine Beschreibung dieser Struktur befindet sich auf Seite 50.

Beispiel:

```
HANDLE hDevice;
SERIALHARDWARE sh;
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
DeviceIoControl( hDevice,
                  IOCTL_CIM_GETSERIALHARDWARE,
                  NULL,
                  0,
                  &sh,
                  sizeof( sh ),
                  &dwBytesReturned,
                  NULL );
/*...*/
```

IOCTL_CIM_GETTOUCHHARDWARE

Eingangsdaten: Keine

Ausgabedaten: TOUCHHARDWARE-Struktur

Beschreibung: Es werden die unveränderlichen IRT-Parameter in die übergebene TOUCHHARDWARE-Struktur eingetragen. Eine Beschreibung dieser Struktur befindet sich auf Seite 51.

Beispiel:

```
HANDLE hDevice;
TOUCHHARDWARE th;
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
DeviceIoControl( hDevice,
                  IOCTL_CIM_GETTOUCHHARDWARE,
                  NULL,
                  0,
                  &th,
                  sizeof( th ),
                  &dwBytesReturned,
                  NULL );
/*...*/
```

IOCTL_CIM_GETTOUCHSETTINGS

Eingangsdaten: keine

Ausgabedaten: TOUCHSETTINGS-Struktur

Beschreibung: Es werden die veränderbaren IRT-Parameter in die übergebene TOUCHSETTINGS-Struktur eingetragen. Eine Beschreibung dieser Struktur befindet sich auf Seite 51.

Beispiel:

```

HANDLE hDevice;
TOUCHSETTINGS ts;
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
DeviceIoControl( hDevice,
                  IOCTL_CIM_GETTOUCHSETTINGS,
                  NULL,
                  0,
                  &ts,
                  sizeof( ts ),
                  &dwBytesReturned );
/*...*/

```

IOCTL_CIM_GETVERSION

Eingangsdaten: keine

Ausgabedaten: VERSION-Struktur

Beschreibung: Versionsnummer von **CtNT.sys**. Diese Funktion sollte nicht mehr verwendet werden. Statt dessen sollte zur Versionsabfrage die VERSIONINFO-Ressource von **CtNT.sys** gelesen werden. Windows NT bietet hierfür einen eigenen Satz Funktionen an. Die Beschreibung der VERSION-Struktur befindet sich auf Seite 51.

Beispiel:

```

HANDLE hDevice;
VERSION vv;
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
DeviceIoControl( hDevice,
                  IOCTL_CIM_GETVERSION,
                  NULL,
                  0,
                  &vv,
                  sizeof( vv ),
                  &dwBytesReturned,
                  NULL );
/*...*/

```

IOCTL_CIM_OPEN

<u>Eingangsdaten:</u>	keine
<u>Ausgabedaten:</u>	DeviceIoControl() == TRUE Empfangskanal konnte geöffnet werden. DeviceIoControl() == FALSE Empfangskanal konnte nicht geöffnet werden. Mögliche Gründe hierfür sind ein bereits geöffneter Empfangskanal oder ein nicht initialisierter Treiber.
<u>Beschreibung:</u>	Bevor ein Anwenderprogramm Berichte des IRT empfangen kann muß zuerst der Empfangskanal geöffnet werden. Ein CtNT-Treiber mit geöffnetem Empfangskanal meldet allerdings keine Cursorbewegungen oder Maustastendrucke mehr. Daher darf nach Empfang der gewünschten Berichte ein Aufruf von IOCTL_CIM_CLOSE nicht vergessen werden.
<u>Beispiel:</u>	<pre> HANDLE hDevice; DWORD dwBytesReturned; /*...*/ if(DeviceIoControl(hDevice, IOCTL_CIM_OPEN, NULL, 0, NULL, 0, &dwBytesReturned, NULL)) { /* Empfangskanal offen */ } else { /* Fehler, Empfangskanal nicht offen */ } /*...*/ </pre>

IOCTL_CIM_PLAYSOUND

<u>Eingangsdaten:</u>	PLAYSOUND-Struktur
<u>Ausgabedaten:</u>	keine
<u>Beschreibung:</u>	Dieses Kommando gibt einen Ton mit der gewünschten Höhe und Dauer auf dem PC-Lautsprecher aus. Die Funktion kehrt sofort nach dem Start der Tonausgabe zurück. Der Rechner wird daher nicht für die gesamte Dauer der Tonausgabe blockiert. Eine Beschreibung der PLAYSOUND-Struktur befindet sich auf Seite 51.
<u>Beispiel:</u>	<pre> HANDLE hDevice; PLAYSOUND ps; DWORD dwBytesReturned; /*...*/ DeviceIoControl(hDevice, IOCTL_CIM_PLAYSOUND, &ps, sizeof(ps), NULL, 0, &dwBytesReturned, NULL); /*...*/ </pre>

IOCTL_CIM_RECEIVE

Eingangsdaten: Keine

Ausgabedaten: Empfangener Bericht, wenn vorhanden. dwBytesReturned von DeviceIoControl enthält Länge des empfangen Berichts in Bytes.

Beschreibung: Wurde ein kompletter Bericht vom IRT empfangen, so kann er mit diesem Kommando ausgelesen werden. Falls kein Bericht vorliegt wird nicht gewartet, sondern mit dwBytesReturned=0 zurückgekehrt. Die maximal erforderliche Größe für den Empfangspuffer kann mit dem Kommando CIM_GETDRIVERCONSTANTS erfragt werden. Berichte im CTS1-Protokoll sind bereits dekodiert, d. h. sie enthalten keine DC2/DC4 und SYN-Sequenzen mehr.

Beispiel:

```

HANDLE hDevice;
BYTE lpbBuf[500];
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
DeviceIoControl( hDevice,
                 IOCTL_CIM_RECEIVE,
                 NULL,
                 0,
                 lpbBuf,
                 500,
                 &dwBytesReturned,
                 NULL );
if( dwBytesReturned )
{ /*Bericht empfangen*/ }
else
{ /* kein Bericht empfangen */ }

```

IOCTL_CIM_RECEIVESTATUS

Eingangsdaten: Keine

Ausgabedaten: Zustand des Empfangspuffers

Beschreibung: Es wird der momentane Zustand des Empfangspuffers ermittelt. Mögliche Rückgabewerte sind in der Datei **CTW32.H** als Konstanten mit dem Präfix "CRS_" definiert und näher erläutert.

Beispiel:

```

HANDLE hDevice;
DWORD dwState;
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
DeviceIoControl( hDevice,
                 IOCTL_CIM_RECEIVESTATUS,
                 NULL,
                 0,
                 &dwState,
                 sizeof( dwState ),
                 &dwBytesReturned,
                 NULL );
/*...*/

```

IOCTL_CIM_RELOADREGISTRY

<u>Eingangsdaten:</u>	Keine
<u>Ausgabedaten:</u>	DeviceIoControl() == TRUE Treiber konnte neu initialisiert werden. DeviceIoControl() == FALSE Treiber konnte nicht neu initialisiert werden.
<u>Beschreibung:</u>	Der aktuelle Parametersatz wird komplett neu eingelesen und der IRT neu initialisiert.
<u>Beispiel:</u>	<pre> HANDLE hDevice; DWORD dwBytesReturned; /*...*/ if(DeviceIoControl(hDevice, IOCTL_CIM_RELOADREGISTRY, NULL, 0, NULL, 0, &dwBytesReturned, NULL)) { /* Erfolg */ } else { /* kein Erfolg */ } </pre>

IOCTL_CIM_SEND

<u>Eingangsdaten:</u>	Datenbyte welches gesendet werden soll.
<u>Ausgabedaten:</u>	keine
<u>Beschreibung:</u>	Es wird ein Byte zum IRT gesendet. Falls der Sendepuffer des Schnittstellenbausteins nicht leer sein sollte, wird solange gewartet bis dieser leer ist. Befehle im CTS1-Protokoll müssen bereits kodiert sein, d. h. die DC2/DC4 und SYN-Sequenzen müssen vom Anwenderprogramm eingefügt werden.
<u>Beispiel:</u>	<pre> HANDLE hDevice; BYTE byData; DWORD dwBytesReturned; /*...*/ DeviceIoControl(hDevice, IOCTL_CIM_SEND, &byData, sizeof(byData), NULL, 0, &dwBytesReturned, NULL); /*...*/ </pre>

IOCTL_CIM_SETACCELERATION

<u>Eingangsdaten:</u>	ACCELERATION-Struktur mit den neuen Parametern für die Cursorbeschleunigung.
<u>Ausgabedaten:</u>	DeviceIoControl() == TRUE Neue Parameter konnten eingestellt werden. DeviceIoControl() == FALSE Neue Parameter konnten nicht eingestellt werden.
<u>Beschreibung:</u>	Es werden die Parameter für die Cursorbeschleunigung geändert. Eine Beschreibung der ACCELERATION-Struktur mit den einzelnen Parametern befindet sich auf Seite 47.

Beispiel:

```

HANDLE hDevice;
ACCELERATION ac;
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
if( DeviceIoControl( hDevice,
                    IOCTL_CIM_SETACCELERATION,
                    &ac,
                    sizeof( ac ),
                    NULL,
                    0,
                    &dwBytesReturned,
                    NULL ) )
{ /* Neue Parameter eingestellt */ }
else
{ /* Neue Parameter nicht eingestellt */ }

```

IOCTL_CIM_SETBUTTONBEEP

<u>Eingangsdaten:</u>	BUTTONBEEP-Struktur mit den neuen Parametern für die akustische Maustastenbestätigung.
<u>Ausgabedaten:</u>	DeviceIoControl() == TRUE Neue Parameter konnten eingestellt werden. DeviceIoControl() == FALSE Neue Parameter konnten nicht eingestellt werden.
<u>Beschreibung:</u>	Die Parameter für die akustische Maustastenbestätigung werden geändert. Eine Beschreibung der BUTTONBEEP-Struktur befindet sich auf Seite 48.

Beispiel:

```

HANDLE hDevice;
BUTTONBEEP bb;
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
if( DeviceIoControl( hDevice,
                    IOCTL_CIM_SETBUTTONBEEP,
                    &bb,
                    sizeof( bb ),
                    NULL,
                    0,
                    &dwBytesReturned,
                    NULL ) )
{ /* Neue Parameter eingestellt */ }
else
{ /* Neue Parameter nicht eingestellt */ }

```

IOCTL_CIM_SETCALIBRATIONABS

<u>Eingangsdaten:</u>	CALIBRATIONABS-Struktur mit den neuen Kalibrierparametern für absolute Koordinaten.
<u>Ausgabedaten:</u>	DeviceIoControl() == TRUE Neue Parameter konnten eingestellt werden. DeviceIoControl() == FALSE Neue Parameter konnten nicht eingestellt werden.
<u>Beschreibung:</u>	Die Kalibrierparameter für absolute Koordinatenmeldungen werden geändert. Eine Beschreibung der CALIBRATIONABS-Struktur befindet sich auf Seite 48.
<u>Beispiel:</u>	<pre> HANDLE hDevice; CALIBRATIONABS ca; DWORD dwBytesReturned /*...*/ if(DeviceIoControl(hDevice, IOCTL_CIM_SETCALIBRATIONABS, &ca, sizeof(ca), NULL, 0, &dwBytesReturned, NULL)) { /* neue Parameter eingestellt */} else { /* neue Parameter nicht eingestellt */} </pre>

IOCTL_CIM_SETCALIBRATIONREL

<u>Eingangsdaten:</u>	CALIBRATIONREL-Struktur mit neuen Kalibrierparametern für relative Koordinatenmeldungen
<u>Ausgabedaten:</u>	DeviceIoControl() == TRUE Neue Parameter konnten eingestellt werden. DeviceIoControl() == FALSE Neue Parameter konnten nicht eingestellt werden.
<u>Beschreibung:</u>	Die Kalibrierparameter für relative Koordinatenmeldungen werden geändert. Eine Beschreibung der CALIBRATIONREL-Struktur befindet sich auf Seite 48.
<u>Beispiel:</u>	<pre> HANDLE hDevice; CALIBRATIONREL cr; DWORD dwBytesReturned; /*...*/ if(DeviceIoControl(hDevice, IOCTL_CIM_SETCALIBRATIONREL, &cr, sizeof(cr), NULL, 0, &dwBytesReturned, NULL)) { /* neue Parameter eingestellt */} else { /* neue Parameter nicht eingestellt */} </pre>

IOCTL_CIM_SETCOMMANDS

Eingangsdaten: COMMANDS-Struktur

Ausgabedaten: DeviceIoControl() == TRUE
Neue Parameter konnten eingestellt werden.
DeviceIoControl() == FALSE
Neue Parameter konnten nicht eingestellt werden.

Beschreibung: Die Parameter für die Maustastenemulation werden geändert. Eine Beschreibung der COMMANDS-Struktur befindet sich auf Seite 49. Eine detaillierte Beschreibung der Maustastenemulation befindet sich in Kapitel *Benutzerdefinierte Klickmodi* auf Seite 19.

Beispiel:

```
HANDLE hDevice;
COMMANDS cmd;
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
if( DeviceIoControl( hDevice,
                    IOCTL_CIM_SETCOMMANDS,
                    &cmd,
                    sizeof( cmd ),
                    NULL,
                    0,
                    &dwBytesReturned,
                    NULL ) )
{ /* neue Parameter eingestellt */ }
else
{ /* neue Parameter nicht eingestellt */ }
```

IOCTL_CIM_SETCOORDMODE

Eingangsdaten: COORDMODE-Struktur mit neuen Parametern für die Koordinatenausgabe

Ausgabedaten: DeviceIoControl() == TRUE
Neue Parameter konnten eingestellt werden.
DeviceIoControl() == FALSE
Neue Parameter konnten nicht eingestellt werden.

Beschreibung: Die Parameter für die Koordinatenausgabe werden geändert. Eine Beschreibung der COORDMODE-Struktur befindet sich auf Seite 49.

Beispiel:

```
HANDLE hDevice;
COORDMODE cm;
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
if( DeviceIoControl( hDevice,
                    IOCTL_CIM_SETCOORDMODE,
                    &cm,
                    sizeof( cm ),
                    NULL,
                    0,
                    &dwBytesReturned,
                    NULL ) )
{ /* neue Parameter eingestellt */ }
else
{ /* neue Parameter nicht eingestellt */ }
/*...*/
```

IOCTL_CIM_SETDIMMING

Eingangsdaten: BACKLIGHTDIMMING-Struktur mit den neuen Parametern für die Ansteuerung des PWM-Ausgangs auf dem IRT.

Ausgabedaten: DeviceIoControl() == TRUE
Neue Parameter konnten eingestellt werden.
DeviceIoControl() == FALSE
Neue Parameter konnten nicht eingestellt werden.

Beschreibung: Die Parameter für die Ansteuerung des PWM-Ausgangs auf dem IRT werden geändert. Eine Beschreibung der BACKLIGHTDIMMING-Struktur befindet sich auf Seite 47.

Beispiel:

```
HANDLE hDevice;
BACKLIGHTDIMMING dm;
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
if( DeviceIoControl( hDevice
                    IOCTL_CIM_SETDIMMING
                    &dm,
                    sizeof( dm ),
                    NULL,
                    0,
                    &dwBytesReturned,
                    NULL ) )
{ /* neue Parameter eingestellt */ }
else
{ /* neue Parameter nicht eingestellt */ }
```

IOCTL_CIM_SETDRIVERSETTINGS

Eingangsdaten: DRIVERSETTINGS-Struktur mit den neuen Parametern für die Treibersteuerung.

Ausgabedaten: DeviceIoControl() == TRUE
Neue Parameter konnten eingestellt werden.
DeviceIoControl() == FALSE
Neue Parameter konnten nicht eingestellt werden.

Beschreibung: Diverse Treibereinstellungen werden geändert. Eine Beschreibung der DRIVERSETTINGS-Struktur befindet sich auf Seite 50.

Beispiel:

```
HANDLE hDevice;
DRIVERSETTINGS ds;
DWORD dwBytesReturned;
/*...*/
if( DeviceIoControl( hDevice,
                    IOCTL_CIM_SETDRIVERSETTINGS,
                    &ds,
                    sizeof( ds ),
                    NULL,
                    0,
                    &dwBytesReturned,
                    NULL ) )
{ /* neue Parameter eingestellt */ }
else
{ /* neue Parameter nicht eingestellt */ }
```

IOCTL_CIM_SETSCRSETTINGS

<u>Eingangsdaten:</u>	SCRSETTINGS-Struktur mit den neuen Daten der seriellen Schnittstelle an der der IRT angeschlossen ist.
<u>Ausgabedaten:</u>	DeviceIoControl() == TRUE Neue Parameter konnten eingestellt werden. DeviceIoControl() == FALSE Neue Parameter konnten nicht eingestellt werden.
<u>Beschreibung:</u>	Der IRT berechnet mit den übergebenen Parametern das Verhältnis zwischen Bildschirmauflösung und IRT-Auflösung. Die Einstellung erfolgt normalerweise automatisch. Sie kann jedoch zur Erhöhung bzw. Verringerung der Empfindlichkeit des Treibers auf Unterbrechungsänderungen auch manuell erfolgen. Eine Beschreibung der SCRSETTINGS-Struktur befindet sich auf Seite 50.
<u>Beispiel:</u>	<pre> HANDLE hDevice; SCRSETTINGS ss; DWORD dwBytesReturned; /*...*/ if(DeviceIoControl(hDevice, IOCTL_CIM_SETSCRSETTINGS, &ss, sizeof(ss), NULL, 0, &dwBytesReturned, NULL)) { /* neue Parameter eingestellt */ } else { /* neue Parameter nicht eingestellt */ } </pre>

IOCTL_CIM_SETSERIALHARDWARE

<u>Eingangsdaten:</u>	SERIALHARDWARE-Struktur mit den neuen Daten der seriellen Schnittstelle an der der IRT angeschlossen ist.
<u>Ausgabedaten:</u>	DeviceIoControl() == TRUE Neue Parameter konnten eingestellt werden. DeviceIoControl() == FALSE Neue Parameter konnten nicht eingestellt werden.
<u>Beschreibung:</u>	Der IRT wird mit der angegebenen Baudrate neu angekoppelt und seinem vorherigen Initialisierungszustand entsprechend wieder eingerichtet. Alle anderen angegebenen Felder der SERIALHARDWARE-Struktur werden ignoriert. Eine Beschreibung der SERIALHARDWARE-Struktur befindet sich auf Seite 50.
<u>Beispiel:</u>	<pre> HANDLE hDevice; SERIALHARDWARE sh; DWORD dwBytesReturned; /*...*/ if(DeviceIoControl(hDevice, IOCTL_CIM_SETSERIALHARDWARE, &sh, sizeof(sh), NULL, 0, &dwBytesReturned, NULL)) { /* neue Parameter eingestellt */ } else { /* neue Parameter nicht eingestellt */ } </pre>

IOCTL_CIM_SETTOUCHSETTINGS

<u>Eingangsdaten:</u>	TOUCHSETTINGS-Struktur mit den neuen Parametern für den IRT.
<u>Ausgabedaten:</u>	DeviceIoControl() == TRUE Neue Parameter konnten eingestellt werden. DeviceIoControl() == FALSE Neue Parameter konnten nicht eingestellt werden.
<u>Beschreibung:</u>	Diverse Einstellungen des IRT werden geändert. Eine Beschreibung der TOUCHSETTINGS-Struktur befindet sich auf Seite 51.
<u>Beispiel:</u>	<pre>HANDLE hDevice; TOUCHSETTINGS ts; DWORD dwBytesReturned; /*...*/ if(DeviceIoControl(hDevice, IOCTL_CIM_SETTOUCHSETTINGS, &ts, sizeof(ts), NULL, 0, &dwBytesReturned, NULL)) { /* neue Parameter eingestellt */ } else { /* neue Parameter nicht eingestellt */ }</pre>

5.4 Referenz der Strukturen

Die im vorherigen Kapitel aufgelisteten API-Kommandos erwarten in den meisten Fällen Strukturen bzw. Zeiger auf Strukturen für die Übergabe von Parametern und liefern ggf. Rückgabewerte in Strukturen. Alle von den API-Kommandos verwendeten Strukturen sind im folgenden alphabetisch aufgelistet. Sie sind in **CTW32.H** definiert.

ACCELERATION

Diese Struktur enthält die Parameter für die Cursorbeschleunigung.

Typ	Name	Beschreibung
Short	acMulX	Beschleunigungsfaktor für X-Koordinaten
Short	acMulY	Beschleunigungsfaktor für Y-Koordinaten
WORD	acBorderX	Breite des Beschleunigungsbereichs (in Touch-Koord.!)
WORD	acBorderY	Höhe des Beschleunigungsbereichs (in Touch-Koord.!)

Die Größen *acMulX* und *acMulY* sind vorzeichenbehaftete Festkommazahlen. Ihr Wertebereich wird über die Formeln

$$acMulX_{\max} = \frac{32767 * dcFixedBias}{caMulX}$$

$$acMulY_{\max} = \frac{32767 * dcFixedBias}{caMulY}$$

berechnet. Der Skalierungsfaktor *dcFixedBias* für die Festkommazahlen kann mittels `IOCTL_CIM_GETDRIVERCONSTANTS` und *caMulX* bzw. *caMulY* mittels `IOCTL_CIM_GETCALIBRATIONABS` abgefragt werden.

Die Größen *acBorderX* und *acBorderY* werden in Touch-Koordinaten angegeben. Der Wertebereich beträgt:

$$acBorderX_{\max} = 32767$$

$$acBorderY_{\max} = 32767$$

BACKLIGHTDIMMING

Diese Struktur enthält die Parameter für die Ansteuerung des PWM-Ausgangs des IRT.

Typ	Name	Beschreibung
WORD	blDimmingHigh	Puls-/Pausenverhältnis bei inaktivem Touch-Saver
WORD	blDimmingLow	Puls-/Pausenverhältnis bei aktivem Touch-Saver
DWORD	blSaverActive	<> 0 bei aktivem Touch-Saver

Der Wertebereich für *blDimmingHigh* bzw. *blDimmingLow* reicht von 0 bis 255. Sind beide Werte gleich 0, so wird das Puls-/Pausenverhältnis unabhängig vom Zustand des Touch-Savers auf den Maximalwert eingestellt. Die Aktivierungszeit des Touch-Savers wird über `IOCTL_CIM_GETTOUCHSETTINGS` festgelegt.

Der *blSaverActive*-Wert wird von der Funktion `IOCTL_CIM_GETDIMMING` gesetzt. Die Funktion `IOCTL_CIM_SETDIMMING` ignoriert diesen Parameter. Der Touch-Saver kann hierüber nicht ein- oder ausgeschaltet werden!

BUTTONBEEP

Diese Struktur enthält die Parameter für die Maustastenklickerzeugung.

Typ	Name	Beschreibung
WORD	bbFreqDown	Frequenz des Tones beim Niederdrücken der Maustaste in Hertz [Hz]
WORD	bbTimeDown	Dauer des Tones beim Niederdrücken der Maustaste in Millisekunden [ms]
WORD	bbFreqUp	Frequenz des Tones beim Loslassen der Maustaste in Hertz [Hz]
WORD	bbTimeUp	Dauer des Tones beim Loslassen der Maustaste in Millisekunden [ms]
WORD	bbClickMode	Eine Kombination der BC_??? Konstanten die festlegt, wann und wo ein Ton erzeugt wird.

CALIBRATIONABS

Diese Struktur enthält die Parameter für die Kalibrierung absoluter Koordinaten. Die verwendete Formel zur Kalibrierung absoluter Koordinaten ist eine einfache Geradengleichung:

$$y = mx + t$$

Windows erwartet Koordinaten mit einem Wertebereich von 0 bis 65535.

Typ	Name	Beschreibung
DWORD	caMulX	"m" für die X-Koordinate
Short	caAddX	"t" für die X-Koordinate
DWORD	caMulY	"m" für die Y-Koordinate
Short	caAddY	"t" für die Y-Koordinate
WORD	caOrientation	Orientierung des IRT gegenüber dem Display. Dabei wird eine der OR_???? Konstanten entsprechend der Position des IRT Anschlußsteckers gegenüber der linken oberen Display-Ecke angegeben

Die Größen *caMulX* und *caMulY* sind vorzeichenlose Festkommazahlen. Der Skalierungsfaktor für die Festkommazahlen kann mittels IOCTL_CIM_GETDRIVERCONSTANTS abgefragt werden.

CALIBRATIONREL

Diese Struktur enthält die Parameter für die Kalibrierung relativer Koordinaten. Die verwendete Formel zur Kalibrierung relativer Koordinaten lautet:

$$y = x \cdot \frac{m}{d}$$

Typ	Name	Beschreibung
Short	crMulX	"m" für die X-Koordinate
WORD	crDivX	"d" für die X-Koordinate
Short	crMulY	"m" für die Y-Koordinate
WORD	crDivY	"d" für die Y-Koordinate

COMMANDS

Diese Struktur enthält die Parameter für die Maustastenemulation. Die Erzeugung eines Maustastendrucks ist in Kapitel *Benutzerdefinierte Klickmodi* auf Seite 19 beschrieben

Typ	Name	Beschreibung
WORD	cmdT1	erste Zeitkonstante in Einheiten von 1 ms
WORD	cmdT2	zweite Zeitkonstante in Einheiten von 1 ms
WORD	cmdT3	dritte Zeitkonstante in Einheiten von 1 ms
BYTE	cmdIdleT1	Bedingung 1
BYTE	cmdT1Trigger	Bedingung 2
BYTE	cmdTriggerT2	Bedingung 3
BYTE	CmdT2UpT3	Bedingung 4
BYTE	CmdUpT3Idle	Bedingung 5
BYTE	CmdUpT3Trigger	Bedingung 6
BYTE	CmdModeChange	Bedingung für Wechsel zwischen absoluten und relativen Koordinaten

Mögliche Werte für die Bedingungsbytes sind in der Datei **CTW32.H** als Konstanten mit dem Präfix "BM_" definiert und im Kommentar erläutert. Für das Feld "cmdModeChange" können die Konstanten mit dem Präfix "MC_" verwendet werden.

COORDMODE

Diese Struktur enthält die Parameter für die Koordinatenerzeugung.

Typ	Name	Beschreibung
DWORD	cmCoordEnterZ	<> 0 Für die erste Koordinatenmeldung nach dem Eintauchen ist die Überschreitung des eingestellten Drucks auf die Frontscheibe erforderlich. 0 Die erste Koordinatenmeldung erfolgt sofort nach dem Eintauchen.
DWORD	cmCoordSignalZ	<> 0 Für alle weiteren Koordinatenmeldung ist die Überschreitung des eingestellten Drucks auf die Frontscheibe ebenfalls erforderlich. 0 Für weitere Koordinatenmeldungen genügt es, daß der Touchbereich unterbrochen bleibt.

DRIVERCONSTANTS

Diese Struktur enthält die unveränderlichen Parameter des CtNT-Treibers.

Typ	Name	Beschreibung
WORD	dcSmoothMax	Obere Grenze für die Glättungsfaktoren. Glättungsfaktoren müssen <u>kleiner</u> als der hier angegebene Wert sein.
WORD	dcFixedBias	Skalierungsfaktor für das Festkommaformat zur Kalibrierung absoluter Koordinaten.
WORD	dcReportMax	Maximale Länge des Puffers für empfangene IRT-Berichte.
WORD	dcKeyNum	Der IRT wird im Tastenmodus betrieben wobei eine einzige Taste mit der hier angegebenen Nummer definiert wird.
WORD	dcKeyMode	Betriebsart der Taste im Mode-C Protokoll

DRIVERSETTINGS

Diese Struktur enthält die einstellbaren Parameter des CtNT-Treibers.

Typ	Name	Beschreibung
WORD	dsSmoothX	Glättungsfaktor für die X-Achse
WORD	dsSmoothY	Glättungsfaktor für die Y-Achse
Short	dsOfsX	X-Abstand zwischen Berührungspunkt und Cursorposition
Short	dsOfsY	Y-Abstand zwischen Berührungspunkt und Cursorposition
WORD	dsTapTime	Zeit, innerhalb derer der Touchbereich erneut unterbrochen werden muß damit ein "Tap" erkannt wird. Die TapTime wird in Einheiten von 55 ms angegeben.
WORD	dsCoordSkip	Anzahl der Koordinatenmeldungen, die nach dem Eintauchen verworfen werden bevor eine neue Cursorposition gemeldet wird.
WORD	dsDberrSkip	Anzahl der Zweifachberührungsmeldungen, die verworfen werden bevor eine Zweifachberührung erkannt wird.
WORD	dsButtonNum	Nummer der zu emulierenden Maustaste. 1 = linke Maustaste 2 = rechte Maustaste 3 = beide Maustasten gleichzeitig
DWORD	dsAutoInit	<> 0, wenn nach einer Unterbrechung der Verbindung zwischen IRT und Rechner automatisch neu angekoppelt werden soll.
DWORD	dsAbsolute	<> 0, wenn absolute Koordinaten verwendet werden sollen.
DWORD	dsSmoothAlways	<> 0, wenn die Koordinatenglättung auch über ein Verlassen und erneutes Eintauchen hinweg erfolgen soll.

SCRSETTINGS

Diese Struktur enthält die vom Treiber verwendeten Bildschirmparameter. Diese Parameter werden zur Bestimmung des Verhältnisses zwischen IRT-Auflösung und Bildschirmauflösung bestimmt.

Typ	Name	Beschreibung
WORD	ssXScreen	Bildschirmbreite in Pixeln
WORD	ssYScreen	Bildschirmhöhe in Pixeln

SERIALHARDWARE

Diese Struktur enthält die Parameter der seriellen Schnittstelle.

Typ	Name	Beschreibung
WORD	shPort	Basisadresse des seriellen Schnittstellenbausteins
Short	shInterrupt	Zugehöriger ISA-Bus Interruptkanal
WORD	shBaudRate	Baudrate der Kommunikation mit IRT
DWORD	shBaudClock	Oszillatorfrequenz mit dem der Schnittstellenbaustein getaktet wird.

Im Falle von IOCTL_CIM_SETSERIALHARDWARE wird nur der Parameter shBaudRate ausgewertet.

TOUCHHARDWARE

Diese Struktur enthält die unveränderlichen Parameter des IRT.

Typ	Name	Beschreibung
WORD	thBeamsX	Anzahl der physikalisch vorhandenen X-Lichtschraken
WORD	thBeamsY	Anzahl der physikalisch vorhandenen Y-Lichtschraken
WORD	thResolutionX	Maximale vom IRT gelieferte X-Koorinate
WORD	thResolutionY	Maximale vom IRT gelieferte Y-Koorinate
WORD	thProtocol	Vom IRT verwendetes Kommunikationsprotokoll. Dieses Feld kann einen der durch die TP_??? Konstanten definierten Werte annehmen.
char	thDesignator[33]	Bezeichnung des IRT (0-terminierter String)
char	thAssy[17]	ASSY-Nummer des IRT (0-terminierter String)
char	thMem	'E' = EPROM, 'F' = FLASH-Memory
char	thComment[257]	Im Mode-C Protokoll: Optionaler Kommentar (0-terminierter String)
		Im CTS1-Protokoll: Seriennummer des IRT (0-terminierter String)

TOUCHSETTINGS

Diese Struktur enthält die einstellbaren Parameter des IRT.

Typ	Name	Beschreibung
WORD	tsMinBeamsX	Minimale Anzahl unterbrochener X-Lichtschraken
WORD	tsMinBeamsY	Minimale Anzahl unterbrochener Y-Lichtschraken
WORD	tsBeamTimeout	Ausblendzeit für fehlerhafte Lichtschraken, in Einheiten von 1 s.
WORD	tsTCont	Abstand zwischen zwei Koordinatenmeldungen in Einheiten von 1 ms.
WORD	tsPressLevel	Druckempfindlichkeit
WORD	tsTSaver	Zeit nach welcher der Touch-Saver aktiviert wird, in Einheiten von 1 s.
WORD	tsTScan	Abstand zwischen zwei Scanvorgängen bei aktivem Touch-Saver, in Einheiten von 1 ms.

PLAYSOUND

Diese Struktur enthält die Parameter für eine asynchrone Tonausgabe auf dem PC-Lautsprecher mittels IOCTL_CIM_PLAYSOUND.

Typ	Name	Beschreibung
WORD	psFrequency	Tonhöhe in [Hz]
WORD	psDuration	Tonlänge in [ms]
WORD	psSource	Ausgabekanal für Ton, definiert durch BC_SRC???-Konstanten

VERSION

Diese Struktur enthält die Versionsbezeichnung des CtNT-Treibers wie sie mit IOCTL_CIM_GETVERSION abgefragt werden kann.

Typ	Name	Beschreibung
char [17]	vvName	Bezeichnung des Treibers
BYTE	vvMajor	Hauptversionsnummer des Treibers
BYTE	vvMinor	Unterversionsnummer des Treibers
WORD	vvRevision	Treiberrevisionsnummer

6 Vorgabewerte des Treibers

Alle Parameter für den Treiber **CtNT.sys** und die Systemsteuerungserweiterung **CtNT.cpl** werden in der Registrierungsdatenbank von Windows NT abgespeichert. Im ursprünglichen Zustand sind dort keine Werte eingetragen. Die Programme arbeiten in diesem Fall mit festen Vorgabewerten und schreiben nur Änderungen bei Bedarf in die Registrierungsdatenbank. Direkte Manipulationen (Hinzufügen von Werten, Löschen von Einträgen usw.) der Datenbank können mit dem Windows NT beiliegenden Programmen **REGEDT32.EXE** (Windows NT 3.5x) oder **REGEDIT.EXE** (Windows NT 4.0) ausgeführt werden. Da versehentlich falsch ausgeführte Änderungen die Stabilität des gesamten Betriebssystems beeinflussen können, sollten sie nur im Notfall und nach Rücksprache mit Citron in Erwägung gezogen werden.

Alle Einträge des CtNT-Treibers sind im DWORD-Format abgespeichert. Negative Zahlen sind im Zweierkomplement abgespeichert und daran zu erkennen, daß das höchstwertigste Bit gesetzt ist. Die Systemsteuerungserweiterung speichert die einzelnen Parameter entweder als DWORD oder als String.

Der Treiber speichert seine Parameter im Hauptzweig **HKEY_LOCAL_MACHINE**, die Systemsteuerungserweiterung in **HKEY_USERS\Default.me** verwalten für alle Benutzer einen einen globalen Parametersatz, der im Hauptzweig **HKEY_CURRENT_USER (HKCU)** der Registrierungsdatenbank zu finden ist. Existieren die jeweiligen Einträge nicht, wird auf die Vorgabewerte zurückgegriffen.

6.1 CtNT-Treiber CtNT.sys

Alle Parameter, die mit der seriellen Schnittstelle, an die der IRT angeschlossen ist, und die mit der Einbaulage des IRT zusammenhängen werden getrennt verwaltet. Bei den Angaben über die serielle Schnittstelle findet sich nur die Baudrate, da Portadressen und Interrupts von Windows NT selbst verwaltet und dem Treiber lediglich mitgeteilt werden. Die restlichen Parameter sind im Zweig **UserConfiguration** abgelegt. Im einzelnen sind dies:

Abschnitt	Funktion	Lage in Datenbank
Acceleration	Cursorbeschleunigung	HKLM\System\CurrentControlSet\Services\CtNT\Parameters\UserConfiguration\Acceleration
CalibrationAbs	Kalibrierung absolut	HKLM\System\CurrentControlSet\Services\CtNT\Parameters\IRTx\CalibrationAbs
CalibrationRel	Kalibrierung relativ	HKLM\System\CurrentControlSet\Services\CtNT\Parameters\IRTx\CalibrationRel
Commands	Maustastenemulation	HKLM\System\CurrentControlSet\Services\CtNT\Parameters\UserConfiguration\Commands
Hardware	Serielle Schnittstelle	HKLM\System\CurrentControlSet\Services\CtNT\Parameters\IRTx\Hardware
Settings	Allgemeine Einstellungen	HKLM\System\CurrentControlSet\Services\CtNT\Parameters\UserConfiguration\Sound
Sound	Akustische Signale	HKLM\System\CurrentControlSet\Services\CtNT\Parameters\UserConfiguration\Sound

6.1.1 Systemspezifische Parameter

6.1.1.1 Hardware

Unter dieser Bezeichnung sind alle Parameter zusammengefaßt, die die seriellen Schnittstelle zum IRT beeinflussen. Alle diese Einträge befinden sich in:

HKLM\System\CurrentControlSet\CtNT\Parameters\IRT<x>\Hardware.

<x> ist eine Dezimalzahl und steht in diesem Zusammenhang für den IRT, der an der n-1ten von Windows NT erkannten Schnittstelle hängt. Durch diese Nomenklatur ist es möglich, in späteren Versionen des CtNT mehr als einen IRT gleichzeitig zu unterstützen.

BaudRate

<u>Beschreibung:</u>	Baudrate der Kommunikation zwischen IRT und PC. Je langsamer die Rate eingestellt ist, um so geringer ist die Systembelastung; andererseits ist der zeitliche Abstand zwischen zwei Koordinaten größer.
<u>Wertebereich:</u>	2400 ... 19200
<u>Vorgabewert:</u>	19200

IRT_Mode

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag enthält das zuletzt vom Treiber erkannte Kommunikationsprotokoll des IRT. Dadurch kann der IRT schneller initialisiert werden. Bei fehlerhaftem oder nicht vorhandenen Eintrag sucht der Treiber automatisch das richtige Protokoll. Folgende Protokollcodes sind bisher definiert: <table> <tr> <td>0</td><td>kein Protokoll erkannt</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Mode-C Protokoll</td></tr> <tr> <td>2</td><td>CTS1-Protokoll</td></tr> </table>	0	kein Protokoll erkannt	1	Mode-C Protokoll	2	CTS1-Protokoll
0	kein Protokoll erkannt						
1	Mode-C Protokoll						
2	CTS1-Protokoll						
<u>Wertebereich:</u>	0 ... 2						
<u>Vorgabewert:</u>	0						

6.1.1.2 Kalibrierung absolut (*CalibrationAbs*)

In diesem Abschnitt sind die Kalibrierungsparameter für absolute Koordinaten enthalten. Ferner wird durch den Parameter *Orientation* die Einbaulage des IRT ins Gesamtsystem berücksichtigt. Die Parameter befinden sich in:

Unter dieser Bezeichnung sind alle Parameter zusammengefaßt, die die seriellen Schnittstelle zum IRT beeinflussen. Alle diese Einträge befinden sich in:

HKLM\System\CurrentControlSet\CtNT\Parameters\IRT<x>\Hardware.

<x> ist eine Dezimalzahl und steht in diesem Zusammenhang für den IRT, der an der n-1ten von Windows NT erkannten Schnittstelle hängt. Durch diese Nomenklatur ist es möglich, in späteren Versionen des CtNT mehr als einen IRT gleichzeitig zu unterstützen.

Orientation

<u>Beschreibung:</u>	Orientierung des IRT gegenüber dem Display, d. h. in welcher Lage der IRT zu oberen linken Ecke des Bildschirms steht, so wie ihn der Benutzer sieht. Als Referenz gilt der Anschlußstecker des IRT mit dem er an die serielle Schnittstelle des PCs angeschlossen ist.
<u>Wertebereich:</u>	0 ... 3 (oben links, oben rechts, unten rechts, unten links)
<u>Vorgabewert:</u>	0

X_Add

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt den Offset der Geradengleichung zur Kalibrierung absoluter X-Koordinaten.
<u>Wertebereich:</u>	0x8000 ... 0x7fff (-32768 ... 32767)
<u>Vorgabewert:</u>	0

X_Mul

Beschreibung: Dieser Eintrag bestimmt die Steigung der Geradengleichung zur Kalibrierung absoluter X-Koordinaten. X_Mul ist eine vorzeichenlose Festkommazahl. Der Skalierungsfaktor kann mit dem Kommando IOCTL_CIM_GETDRIVERCONSTANTS abgefragt werden.

Wertebereich: 0x0000 ... 0xffff (0 ... 65535)

Vorgabewert: 0x0100 (256)

Y_ADD

Beschreibung: Dieser Eintrag bestimmt den Offset der Geradengleichung zur Kalibrierung absoluter Y-Koordinaten.

Wertebereich: 0x8000 ... 0x7fff (-32768 ... 32767)

Vorgabewert: 0

Y_Mul

Beschreibung: Dieser Eintrag bestimmt die Steigung der Geradengleichung zu Kalibrierung absoluter Y-Koordinaten. Y_Mul ist eine vorzeichenlose Festkommazahl. Der Skalierungsfaktor kann mit dem Kommando IOCTL_CIM_GETDRIVERCONSTANTS abgefragt werden.

Wertebereich: 0x0000 ... 0xffff (0 ... 65535)

Vorgabewert: 0x0100 (256)

6.1.2 Benutzerabhängige Parameter**6.1.2.1 Cursorbeschleunigung (Acceleration)**

In diesem Zweig werden die Parameter für die Beschleunigung der Cursorbewegung zum Bildschirmrand hin gespeichert. Die Parameter werden nur für absolute Koordinaten verwendet. Sie stehen in:

HKLM\System\CurrentControlSet\Services\CtNT\Parameters\UserConfiguration\Acceleration.

X_Border

Beschreibung: Dieser Eintrag bestimmt die Breite des Bereichs innerhalb dessen der Cursor gegenüber der IRT-Unterbrechung vorausseilt.

Wertebereich: 0x0000 ... 0x7fff (0 ... 32767; 0%...100% ab Bildschirmmitte)

Vorgabewert: 0x0ccc (3276; 10%)

X_Mul

Beschreibung: Dieser Eintrag bestimmt den Faktor um den der Cursor gegenüber der IRT-Unterbrechung in X-Richtung beschleunigt wird.

Wertebereich: 0 ... 32767*DRIVERCONSTANTS.dcFixedBias/CALIBRATIONABS.caMulX

Vorgabewert: 0x014c (332; Faktor 1,3)

Y_Border

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt die Höhe des Bereichs, innerhalb dessen der Cursor gegenüber der IRT-Unterbrechung vorseilt.
<u>Wertebereich:</u>	0 ... 32767
<u>Vorgabewert:</u>	0x0ccc (3276; 10%)

Y_Mul

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt den Faktor um den der Cursor gegenüber dem Finger in Y-Richtung vorseilt.
<u>Wertebereich:</u>	0 ... 32767*DRIVERCONSTANTS.dcFixedBias/CALIBRATIONABS.caMulY
<u>Vorgabewert:</u>	0x014c (332; Faktor 1,3)

6.1.2.2 Kalibrierung relativ (CalibrationRel)

Diese Parameter bestimmen das Verhalten des IRT bei Verwendung relativer Koordinaten. Sie stehen in:

HKLM\System\CurrentControlSet\Services\CtNT\Parameters\UserConfiguration\CalibrationRel.

XRel_Div

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt den Teiler zur Skalierung relativer Koordinaten.
<u>Wertebereich:</u>	0x0001 ... 0xffff (1 ... 65535)
<u>Vorgabewert:</u>	0x0001 (1)

XRel_Mul

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt den Multiplikator zur Skalierung relativer X-Koordinaten.
<u>Wertebereich:</u>	0x8000 ... 0x7fff (-32768 ... 32767)
<u>Vorgabewert:</u>	0xffff (-1)

YRel_Div

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt den Teiler zur Skalierung relativer Y-Koordinaten.
<u>Wertebereich:</u>	0x8000 ... 0xffff (0 ... 65535)
<u>Vorgabewert:</u>	0x0001 (1)

YRel_Mul

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt den Multiplikator zur Skalierung relativer Y-Koordinaten
<u>Wertebereich:</u>	0x8000 ... 0x7fff (-32768 ... 32767)
<u>Vorgabewert:</u>	0xffff (-1)

6.1.2.3 Maustastenemulation (Commands)

In diesem Abschnitt sind die Parameter zur Maustastenemulation enthalten. Eine Beschreibung der Maustastenemulation findet sich in Kapitel Benutzerdefinierte Klickmodi auf Seite 19.

Die Zahlenwerte für die Zustandsübergangsbedingungen besitzen die folgende Bedeutung:

Wert	Bedeutung
0	Niemals
1	Sofort
2	Eintritt
3	Drucküberschreitung
4	Zweifachberührung
5	"Tap"
6	Verlassen
7	Druckunterschreitung
8	Aufhebung Zweifachberührung

Bei den Vorgabewerten unterscheidet der Treiber zwischen 2D-IRTs ohne Drucksensoren und 3D-IRTs mit Drucksensoren!

Die Einstellungen für die Maustastenemulation werden gespeichert in:

HKLM\System\CurrentControlSet\Services\CtNT\Parameters\UserConfiguration\Commands

Idle_T1

Beschreibung: Dieser Eintrag bestimmt die Bedingung für den Übergang vom Zustand "IDLE" ("RUHE") in den Zustand "T1".

Wertebereich: 0 ... 8

Vorgabewert: 2 bei 2D; 3 bei 3D.

ModeChange

Beschreibung: Bedingung für den Wechsel zwischen absoluten und relativen Koordinaten.

Wertebereich: 0 | 3 | 4 | 5

Vorgabewert: 0

T1_Trigger

Beschreibung: Dieser Eintrag bestimmt die Bedingung für den Übergang vom Zustand "T1" in den Zustand "TRIGGER" (Taste gedrückt).

Wertebereich: 0 ... 8

Vorgabewert: 1 bei 2D; 1 bei 3D

T2_UPT3

Beschreibung: Dieser Eintrag bestimmt die Bedingung für den Übergang vom Zustand "T2" in den Zustand "T3".

Wertebereich: 0 ... 8

Vorgabewert: 1 bei 2D; 0 bei 3D

Time1

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt die Zeitspanne in der der Zustand "T1" gilt. Die Angabe erfolgt in [ms].
<u>Wertebereich:</u>	0x0000 ... 0xffff (0 ... 65535)
<u>Vorgabewert:</u>	0

Time2

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt die Zeitspanne in der der Zustand "T2" gilt. Die Angabe erfolgt in [ms].
<u>Wertebereich:</u>	0x0000 ... 0xffff (0 ... 65535)
<u>Vorgabewert:</u>	0

Time3

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt die Zeitspanne in der der Zustand "T3" gilt. Die Angabe erfolgt in [ms].
<u>Wertebereich:</u>	0x0000 ... 0xffff (0 ... 65535)
<u>Vorgabewert:</u>	0

Trigger_T2

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt die Bedingung für den Übergang vom Zustand "TRIGGER" (Taste gedrückt) zum Zustand "T2".
<u>Wertebereich:</u>	0 ... 8
<u>Vorgabewert:</u>	6 bei 2D; 7 bei 3D

UPT3_Idle

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt die Bedingung für den Übergang vom Zustand "T3" zum Zustand "IDLE" (Ruhe).
<u>Wertebereich:</u>	0 ... 8
<u>Vorgabewert:</u>	0

UPT3_Trigger

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt die Bedingung für den Übergang vom Zustand "T3" in den Zustand "TRIGGER" (Taste gedrückt).
<u>Wertebereich:</u>	0 ... 8
<u>Vorgabewert:</u>	0

6.1.2.4 Allgemeine Einstellungen (Settings)

In dieser Rubrik werden alle veränderbaren Betriebsparameter des Treibers und des IRT gespeichert. Der Zweig hierfür ist:

HKLM\System\CurrentControlSet\Services\CtNT\Parameters\UserConfiguration\Settings

AbsoluteMouse

Beschreibung: Dieser Eintrag legt fest, ob nach der Initialisierung des Treibers mit absoluten oder relativen Koordinaten gearbeitet werden soll. Ist im Abschnitt *HKLM\System\CurrentControlSet\Services\CtNT\Parameters\UserConfiguration\Commands* unter dem Eintrag *ModeChange* ein anderer Wert als 0 angegeben, kann der Koordinatenmodus auch dynamisch im laufenden Betrieb gewechselt werden.

Wertebereich: 0x00000000 (Nein), sonst Ja

Vorgabewert: 0x00000001 (Ja)

AutoReinit

Beschreibung: Dieser Eintrag legt fest, ob nach einer Unterbrechung der Verbindung zwischen IRT und Rechner automatisch neu angekoppelt werden soll.

Wertebereich: 0x00000000 (Nein), sonst Ja

Vorgabewert: 0x00000001 (Ja)

BeamTimeout

Beschreibung: Dieser Eintrag legt die Ausblendzeit für defekte Lichtschranken. Ist eine Lichtschranke des IRT länger als die hier eingestellte Zeit in Sekunden unterbrochen, so wird sie von der Koordinatenberechnung ausgeschlossen. Ein Wert von 0 verhindert das Ausblenden der Lichtschranken. Die Angabe erfolgt in [s].

Wertebereich: 0x0000 ... 0xffff (0 ... 65535)

Vorgabewert: 0x0014 (20)

Button

Beschreibung: Dieser Eintrag bestimmt die zu emulierende Maustaste. Die Codes haben dabei folgende Bedeutung:

- | | |
|---|----------------------------|
| 1 | linke Maustaste |
| 2 | rechte Maustaste |
| 3 | rechte und linke Maustaste |

Wertebereich: 1 ... 3

Vorgabewert: 1

ContTime

Beschreibung: Dieser Eintrag bestimmt den Abstand zwischen zwei Koordinatenmeldungen des IRT. Der zeitliche Abstand errechnet sich aus dem hier angegebenen Wert in [ms]. Dabei ist die zur Übertragung einer Koordinatenmeldung benötigte Zeit (abhängig von der Baudrate) zu beachten.

Wertebereich: 0x0000 ... 0xffff (0 ... 65535)

Vorgabewert: 0x0016 (22)

CoordEnterZ

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag legt fest, ob zur Meldung der ersten Cursorposition nach dem Eintauchen zusätzlich die Überschreitung des eingestellten Drucks auf die Frontscheibe nötig ist. Dazu muß der IRT allerdings mit einer Z-Achse (Drucksensoren) ausgerüstet sein.
<u>Wertebereich:</u>	0x00000000 (Nein), sonst Ja
<u>Vorgabewert:</u>	0x00000000 (Nein)

CoordinateSkip

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt die Anzahl von Koordinatenmeldungen des IRT, die nach dem Eintauchen ignoriert werden sollen.
<u>Wertebereich:</u>	0x0000 ... 0xffff (0 ... 65535)
<u>Vorgabewert:</u>	0x0001 (1)

CoordSignalZ

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag legt fest, ob zur Meldungen weiterer Cursorpositionen nach dem Eintauchen zusätzlich die Überschreitung des eingestellten Drucks auf die Frontscheibe nötig ist. Dazu muß der IRT allerdings mit einer Z-Achse (Drucksensoren) ausgerüstet sein.
<u>Wertebereich:</u>	0x00000000 (Nein), sonst Ja
<u>Vorgabewert:</u>	0x00000000 (Nein)

DblErrSkip

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt die Anzahl von Zweifachberührungsmeldungen des IRT, die ignoriert werden sollen, bevor eine Zweifachberührung erkannt wird.
<u>Wertebereich:</u>	0x0000 ... 0xffff (0 ... 65535)
<u>Vorgabewert:</u>	0x0001 (1)

DimmingHigh

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt das Puls-/Pausenverhältnis des IRT PWM-Ausgangs bei inaktivem TouchSaver.
<u>Wertebereich:</u>	0x00 ... 0xff (0 ... 255)
<u>Vorgabewert:</u>	0x00 (0)

DimmingLow

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt das Puls-/Pausenverhältnis des IRT PWM-Ausgangs bei aktivem TouchSaver.
<u>Wertebereich:</u>	0x00 ... 0xff (0 ... 255)
<u>Vorgabewert:</u>	0 (0)

MinXBeams

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt die Anzahl nebeneinanderliegender X-Lichtschraken des IRT, die gleichzeitig unterbrochen werden müssen, um als Berührung erkannt zu werden.
<u>Wertebereich:</u>	1 ... 5
<u>Vorgabewert:</u>	1

MinYBeams

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt die Anzahl nebeneinanderliegender Y-Lichtschraken des IRT, die gleichzeitig unterbrochen werden müssen, um als Berührung erkannt zu werden.
<u>Wertebereich:</u>	1 ... 5
<u>Vorgabewert:</u>	1

Pressure

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt den Druck, der auf die Frontscheibe nötig ist, um die druckgesteuerten Ereignisse auszulösen. Der Wert 0 schaltet die Z-Achse des IRT aus.
<u>Wertebereich:</u>	0x00 ... 0xff (0 ... 255)
<u>Vorgabewert:</u>	0x0a (10)

SaverScan

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag legt die Abtastrate des IRT bei aktivem TouchSaver fest. Die Abtastrate entspricht dem hier angegebenen Wert in [ms].
<u>Wertebereich:</u>	0x0001 ... 0xffff (1 ... 65535)
<u>Vorgabewert:</u>	0x01f4 (500)

SaverTime

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt die Zeit bis zur Aktivierung des Touch-Savers. Die Aktivierungszeit entspricht dem hier eingetragenen Wert in [s]. Bei einem Wert von 0 wird der TouchSaver sofort aktiviert. Bei einem Wert von 0xffff (65535) wird der TouchSaver niemals aktiviert.
<u>Wertebereich:</u>	0x0001 ... 0xffff (1 ... 65535)
<u>Vorgabewert:</u>	0xffff (65535; niemals)

SmoothAlways

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag legt fest, ob die Mittelwertbildung für absolute Koordinaten auch über das Verlassen und erneute Unterbrechen des Touchbereichs hinweg erfolgen soll.
<u>Wertebereich:</u>	0x00000000 (Nein), sonst Ja
<u>Vorgabewert:</u>	0x00000000 (Nein)

TapTime

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt die Zeit innerhalb derer der Touchbereich erneut unterbrochen werden muß um ein Tap-Ereignis auszulösen. Die Zeit entspricht dem hier angegebenen Wert in [ms].
<u>Wertebereich:</u>	0x0000 ... 0xffff (0 ... 65535)
<u>Vorgabewert:</u>	0x0258 (600)

X_Offset

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt den X-Abstand zwischen dem Berührungspunkt und der tatsächlichen Cursorposition. Positive Werte verschieben die Cursorposition nach rechts, negative Werte nach links.
<u>Wertebereich:</u>	0x8000 ... 0x7fff (-32768 ... 32767)
<u>Vorgabewert:</u>	0x0000 (0)

X_Smoothing

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt die Anzahl an Koordinatenmeldungen über die zur Glättung absoluter X-Koordinaten gemittelt wird. Die obere Grenze kann mit dem Kommando IOCTL_CIM_GETDRIVERCONSTANTS abgefragt werden.
<u>Wertebereich:</u>	0x00 ... DRIVERCONSTANTS.dcSmoothMax-1
<u>Vorgabewert:</u>	0x0a (10)

Y_Offset

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt den Y-Abstand zwischen dem Berührungspunkt und der tatsächlichen Cursorposition. Positive Werte verschieben die Cursorposition nach unten, negative Werte nach oben.
<u>Wertebereich:</u>	0x8000 ... 0x7fff (-32768 ... 32767)
<u>Vorgabewert:</u>	0x0000 (0)

Y_Smoothing

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag bestimmt die Anzahl an Koordinatenmeldungen über die zur Glättung absoluter Y-Koordinaten gemittelt wird. Die obere Grenze kann mit dem Kommando IOCTL_CIM_GETDRIVERCONSTANTS abgefragt werden.
<u>Wertebereich:</u>	0x00 ... DRIVERCONSTANTS.dcSmoothMax-1
<u>Vorgabewert:</u>	0x0a (10)

6.1.2.5 Akustische Bestätigung (Sound)

In diesem Zweig sind die Parameter zur akustischen Bestätigung von emulierten Maustastenereignissen eingetragen. Die Einstellungen sind gespeichert in:

HKLM\System\CurrentControlSet\CtNT\Parameters\UserConfiguration\Sound.

ButtonClick

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag legt fest, wann und über welchen Weg/welche Quelle ein Ton erzeugt werden soll.
	0 keine Tonerzeugung
	1 Tonerzeugung, wenn Maustaste gedrückt wird über PC- und IRT-Lautsprecher
	2 Tonerzeugung, wenn die Maustaste losgelassen wird über PC- und IRT-Lautsprecher
	3 Tonerzeugung, sowohl bei Drücken als auch bei Loslassen der Maustaste über PC- und IRT-Lautsprecher
	41 Tonerzeugung, wenn Maustaste gedrückt wird über PC-Lautsprecher
	42 Tonerzeugung, wenn Maustaste losgelassen wird über PC-Lautsprecher
	43 Tonerzeugung, sowohl bei Drücken als auch bei Loslassen der Maustaste über PC-Lautsprecher
	81 Tonerzeugung, wenn Maustaste gedrückt wird über IRT-Lautsprecher
	82 Tonerzeugung, wenn Maustaste losgelassen wird über IRT-Lautsprecher
	83 Tonerzeugung, sowohl bei Drücken als auch bei Loslassen der Maustaste über IRT-Lautsprecher
<u>Wertebereich:</u>	0 ... 3
<u>Vorgabewert:</u>	1

FreqDown

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag legt die Höhe des Tons, der beim Drücken der Maustaste erzeugt wird, in der Einheit [Hz] fest.
<u>Wertebereich:</u>	0x0000 ... 0xffff (0 ... 65535)
<u>Vorgabewert:</u>	0x30f (783)

FreqUp

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag legt die Höhe des Tons, der beim Loslassen der Maustaste erzeugt, in der Einheit [Hz] fest.
<u>Wertebereich:</u>	0x0000 ... 0xffff (0 ... 65535)
<u>Vorgabewert:</u>	0x024b (587)

TimeDown

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag legt die Dauer des Tons, der beim Drücken der Maustaste erzeugt wird, in [ms] fest.
<u>Wertebereich:</u>	0x0000 ... 0xffff (0 ... 65535)
<u>Vorgabewert:</u>	0x0064 (100)

TimeUp

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag legt die Dauer des Tons, der beim Loslassen der Maustaste erzeugt wird, in [ms] fest.
<u>Wertebereich:</u>	0x0000 ... 0xffff (0 ... 65535)
<u>Vorgabewert:</u>	0x0064 (100)

6.2 Systemsteuerungserweiterung CtNT.CPL

Die Systemsteuerungserweiterung speichert diejenigen Parameter, die nicht bereits durch den CtNT-Treiber gespeichert werden, in separaten Zweigen der Registrierungsdatenbank. Ist ein Eintrag nicht vorhanden, wird der fest eingespeicherte Vorgabewert verwendet. Folgende Zweige sind bisher definiert:

Abschnitt	Funktion	Lage in Datenbank
Advanced	Einstellungen der Dialogseite "Erweiterte Einstellungen"	HKU\Default\ControlPanel\CtNT\Advanced
Identifizierung	Erkennung eines IRT-Wechsels	HKLM\System\CurrentControlSet\Services\CtNT
ButtonClick.Double	Maustastenemulation "Dual Touch"	HKU\Default\ControlPanel\CtNT\ButtonClick.Double
ButtonClick.DoubleExit	Maustastenemulation "Dual \ Exit"	HKU\Default\ControlPanel\CtNT\ButtonClick.DoubleExit
ButtonClick.Enter	Maustastenemulation "Enter"	HKU\Default\ControlPanel\CtNT\ButtonClick.Enter
ButtonClick.Exit	Maustastenemulation "Exit"	HKU\Default\ControlPanel\CtNT\ButtonClick.Exit
ButtonClick.Tap	Maustastenemulation "Tap"	HKU\Default\ControlPanel\CtNT\ButtonClick.Tap
ButtonClick.Time	Maustastenemulation "Time"	HKU\Default\ControlPanel\CtNT\ButtonClick.Time
ButtonClick.TimeTime	Maustastenemulation "TimeTime"	HKU\Default\ControlPanel\CtNT\ButtonClick.TimeTime
ButtonClick.User1	Maustastenemulation "User1"	HKU\Default\ControlPanel\CtNT\ButtonClick.User1
ButtonClick.User2	Maustastenemulation "User2"	HKU\Default\ControlPanel\CtNT\ButtonClick.User2
ButtonClick.User3	Maustastenemulation "User3"	HKU\Default\ControlPanel\CtNT\ButtonClick.User3
ButtonClick.ZPres	Maustastenemulation "Z-Press"	HKU\Default\ControlPanel\CtNT\ButtonClick.Zpress

6.2.1 Systemspezifische Parameter

Hier sind alle Parameter gespeichert, die nicht benutzerspezifisch sind. Der Zweig in der Registrierungsdatenbank hierfür ist:

HKLM\System\CurrentControlSet\Services\CtNT.

IRTIdent

Beschreibung: Enthält den Identifizierungsstring des zuletzt angeschlossenen IRTs. Durch diesen Eintrag kann die Systemsteuerungserweiterung z. B. eine eventuell nötige Neukalibrierung eines erstmals angeschlossenen IRTs erkennen.

Wertebereich: REG_SZ (String)

Vorgabewert: "" (Leerstring)

6.2.2 Benutzerspezifische Parameter

Basiszweig für benutzerspezifische Eintragungen ist:

HKU\Default\ControlPanel\CtNT.

6.2.2.1 Advanced

Dieser Zweig enthält die Parameter der Dialogseite "Erweitere Einstellungen", die nicht bereits in entsprechenden Einträgen des CtNT-Treibers gespeichert sind. Die Parameter sind im Unterzweig:

Advanced
gespeichert.

SioOsc

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag enthält die Frequenz, die im System für die Erzeugung der seriellen Baudraten benutzt wird, in der Einheit [100 Hz].
<u>Wertebereich:</u>	0x00000000 ... 0xffffffff (0 ... 429496725; -> 0 ... 429,496725 GHz)
<u>Vorgabewert:</u>	0x00004800 (18432; -> 1,8432 MHz)

6.2.2.2 ButtonClick.???

In diesen Zweigen befinden sich die Parameter zur Maustastenemulation. Alle Unterzweige mit dem Präfix "ButtonClick." enthalten mindestens die im Folgenden aufgeführten Einträge. Mögliche Werte für die Zustandsbedingungen sind im Kapitel *Benutzerdefinierte Klickmodi* auf Seite 19 erläutert.

IdleT1

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag enthält die Bedingung für den Übergang vom Zustand "IDLE" (Ruhe) in den Zustand "T1".	
<u>Wertebereich:</u>	0x00000000 ... 0x00000008 (0 ... 8)	
<u>Vorgabewert:</u>	ButtonClick.Double	2
	ButtonClick.DoubleExit	2
	ButtonClick.Enter	2
	ButtonClick.Exit	1
	ButtonClick.Tap	2
	ButtonClick.Time	2
	ButtonClick.TimeTime	2
	ButtonClick.User1	0
	ButtonClick.User2	0
	ButtonClick.User3	0
	ButtonClick.ZPress	3

T1

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag enthält die Dauer, in der der Zustand "T1" maximal erhalten bleibt in [ms].	
<u>Wertebereich:</u>	0x00000000 ... 0x0000ffff (0 ... 65535)	
<u>Vorgabewert:</u>	ButtonClick.Double	0
	ButtonClick.DoubleExit	0
	ButtonClick.Enter	0
	ButtonClick.Exit	0
	ButtonClick.Tap	0
	ButtonClick.Time	400
	ButtonClick.TimeTime	990
	ButtonClick.User1	0
	ButtonClick.User2	0
	ButtonClick.User3	0
	ButtonClick.ZPress	0

T1Trigger

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag enthält die Bedingung für den Übergang vom Zustand "T1" in den Zustand "TRIGGER" (Maustastendruck ausgelöst).	
<u>Wertebereich:</u>	0x00000000 ... 0x00000008 (0 ... 8)	
<u>Vorgabewert:</u>	ButtonClick.Double	4
	ButtonClick.DoubleExit	4
	ButtonClick.Enter	1
	ButtonClick.Exit	6
	ButtonClick.Tap	5
	ButtonClick.Time	2
	ButtonClick.TimeTime	2
	ButtonClick.User1	0
	ButtonClick.User2	0
	ButtonClick.User3	0
	ButtonClick.ZPress	1

T2

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag enthält die Dauer, in der der Zustand "T2" maximal erhalten bleibt in [ms].	
<u>Wertebereich:</u>	0x00000000 ... 0x0000ffff (0 ... 65535)	
<u>Vorgabewert:</u>	ButtonClick.Double	0
	ButtonClick.DoubleExit	0
	ButtonClick.Enter	0
	ButtonClick.Exit	0
	ButtonClick.Tap	0
	ButtonClick.Time	0
	ButtonClick.TimeTime	660
	ButtonClick.User1	0
	ButtonClick.User2	0
	ButtonClick.User3	0
	ButtonClick.ZPress	0

T2UpT3

<u>Beschreibung:</u>	Dieser Eintrag enthält die Bedingung für den Übergang vom Zustand "T2" in den Zustand "T3".	
<u>Wertebereich:</u>	0x00000000 ... 0x00000008 (0 ... 8)	
<u>Vorgabewert:</u>	ButtonClick.Double	0
	ButtonClick.DoubleExit	0
	ButtonClick.Enter	0
	ButtonClick.Exit	0
	ButtonClick.Tap	0
	ButtonClick.Time	0
	ButtonClick.TimeTime	6
	ButtonClick.User1	0
	ButtonClick.User2	0
	ButtonClick.User3	0
	ButtonClick.ZPress	0

T3

Beschreibung: Dieser Eintrag enthält die Dauer, in der der Zustand "T3" maximal erhalten bleibt in [ms].

Wertebereich: 0x00000000 ... 0x0000ffff (0 ... 65535)

Vorgabewert:

ButtonClick.Double	0
ButtonClick.DoubleExit	0
ButtonClick.Enter	0
ButtonClick.Exit	0
ButtonClick.Tap	0
ButtonClick.Time	600
ButtonClick.TimeTime	0
ButtonClick.User1	0
ButtonClick.User2	0
ButtonClick.User3	0
ButtonClick.ZPress	0

TriggerT2

Beschreibung: Dieser Eintrag enthält die Bedingung für den Übergang vom Zustand "TRIGGER" in den Zustand "T2".

Wertebereich: 0x00000000 ... 0x00000008 (0 ... 8)

Vorgabewert:

ButtonClick.Double	8
ButtonClick.DoubleExit	6
ButtonClick.Enter	6
ButtonClick.Exit	1
ButtonClick.Tap	6
ButtonClick.Time	6
ButtonClick.TimeTime	1
ButtonClick.User1	0
ButtonClick.User2	0
ButtonClick.User3	0
ButtonClick.ZPress	7

UpT3Idle

Beschreibung: Dieser Eintrag enthält die Bedingung für den Übergang vom Zustand "T3" in den Zustand "IDLE".

Wertebereich: 0x00000000 ... 0x00000008 (0 ... 8)

Vorgabewert:

ButtonClick.Double	0
ButtonClick.DoubleExit	0
ButtonClick.Enter	0
ButtonClick.Exit	0
ButtonClick.Tap	0
ButtonClick.Time	0
ButtonClick.TimeTime	6
ButtonClick.User1	0
ButtonClick.User2	0
ButtonClick.User3	0
ButtonClick.ZPress	0

UpT3Trigger

Beschreibung: Dieser Eintrag enthält die Bedingung für den Übergang vom Zustand "T3" in den Zustand "TRIGGER".

Wertebereich: 0x00000000 ... 0x00000008 (0 ... 8)

Vorgabewert:

ButtonClick.Double	0
ButtonClick.DoubleExit	0
ButtonClick.Enter	0
ButtonClick.Exit	0
ButtonClick.Tap	0
ButtonClick.Time	2
ButtonClick.TimeTime	2
ButtonClick.User1	0
ButtonClick.User2	0
ButtonClick.User3	0
ButtonClick.ZPress	0

Die Abschnitte *ButtonClick.User1* bis *ButtonClick.User3* enthalten zusätzliche Einträge:

DbErrSkip

Beschreibung: Dieser Eintrag enthält die zum jeweiligen benutzerdefinierten Maustasten-Emulationsmodus gehörende Zahl von Zweifachberührungsmeldungen, die verworfen werden, bevor eine Zweifachberührung akzeptiert wird.

Wertebereich: 0x00000000 ... 0x0000ffff (0 ... 65535)

Vorgabewert: Vorgabewert von
HKLM\System\CurrentControlSet\Services\CtNT\Settings\DbErrSkip.

Name

Beschreibung: Dieser Eintrag enthält den Namen des jeweiligen benutzerdefinierten Maustasten-Emulationsmoduses.

Wertebereich: REG_SZ (String)

Vorgabewert: "" (Leerstring)

TapTime

Beschreibung: Dieser Eintrag enthält die zum jeweiligen benutzerdefinierten Maustasten-Emulationsmodus gehörende Zeit, die zwischen dem Verlassen und erneutem Unterbrechen des Touchbereichs maximal verstreichen darf, um ein Tap-Ereignis auszulösen.

Wertebereich: 0x00000000 ... 0x0000ffff (0 ... 65535)

Vorgabewert: Der Vorgabewert von
HKLM\System\CurrentControlSet\Services\CtNT\Settings\TapTime.

Pressure

Beschreibung: Dieser Eintrag enthält die zum jeweiligen benutzerdefinierten Maustasten-Emulationsmodus gehörende Druck, der auf die Frontscheibe ausgeübt werden muß, um ein Druckereignis auszulösen.

Wertebereich: 0x00000000 ... 0x000000ff (0 ... 255)

Vorgabewert: Der Vorgabewert von
HKLM\System\CurrentControlSet\Services\CtNT\Settings\Pressure.